HEIDENHAIN

TNC 640

Brugerhåndbog
Cyklus Programmering

NC-Software
340590-08
340591-08
340595-08

Dansk (da)
10/2017

Grundlæggende

Om denne håndbog

Sikkerhedsinformation

Bemærk alle sikkerhedsinformationer i denne dokumentation og maskinproducentens dokumenattion.

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

⚠ FARE

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

⚠ ADVARSEL

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

⚠ PAS PÅ

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

ANVISNING

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

Informationsrækkefølge indenfor sikkerhedsinformationer

Alle sikkerhedsinformationer indeholder følgende afsnit:

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

Informationstips

Bemærk informationstips i denne vejledning for en fejlfri og effektiv brug af Softwaren.
I denne vejledning finder De følgende informationstips:

	Informationssymbolet står for et **Tip**. Et Tip giver yderlige eller tilføjende væsentlige informationer.

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

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

Ændringer ønsket eller har sætternissen været på spil?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

TNC-type, software og funktioner

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

TNC-type	NC-software-nr.
TNC 640	340590-08
TNC 640 E	340591-08
TNC 640 Programmeringsplads	340595-08

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

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

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

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

- Værktøjs-opmåling med TT

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

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

Bruger-håndbog:

Alle TNC-funktioner, der ikke står i forbindelse med Cykluser, er beskrevet i TNC 640 bruger-håndbogen. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog.

ID Bruger-Håndbog Klartext-Dialog: 892903-xx.

ID Bruger-Håndbog DIN/ISO: 892909-xx.

Software-optioner

TNC 640´en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Ekstra akse (Option #0 til Option #7)	
Yderlig akse	Yderligere styringskredse 1 til 8
Avanceret Funktion (Option #8)	
Udvidede funktioner gruppe 1	**Rundbords-bearbejdning:** ■ Konturer på afviklingen af en cylinder ■ Tilspænding i mm/min **Koordinatomregning:** Transformering af bearbejdningsplan
Avanceret Funktion set 2 (Option #9)	
Udvidede funktioner gruppe 2 Eksport tilladelse	**3D-bearbejdning:** ■ Særlig rykfri bevægelsesføring ■ 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ■ Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsføringspunkt (værktøjsspids eller kuglecentrum) forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold værktøjet vinkelret på konturen ■ Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning **Interpolation:** Retlinje i 6 akser
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter
Display Step (Option #23)	
måleskridt	**Indlæse finhed:** ■ Lineær akser indtil 0,01 µm ■ Vinkelakser indtil 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)	
Dynamisk kollisionsovervågning	■ Maskinfabrikanten definerer objekter der skal overvåges ■ Advarsel i manuel drift ■ Kollisionsovervågning i program-test ■ Programafbrydelse i automatikdrift ■ Overvågning også af 5-akse-bevægelser
CAD Import (Option #42)	
CAD Import	■ Understøtter DXF, STEP og IGES ■ Overførsel af kontur og punktmønster ■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse ■ Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-program

Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)	
Adaptiv tilspændingsregulering	**Fræsebearbejdning:** ■ Konstatering af den virkelige spindelbelastning med et læresnit ■ Definition af grænser, i hvilke den automatiske tilspændingsregulering finder sted ■ Fuldautomatisk tilspændingsregulering ved bearbejdning **Drejebearbejdning (option #50):** ■ Skærekraftovervågning ved afvikling
KinematicsOpt (Option #48)	
Optimering af maskinkinematik	■ Aktiv kinematik sikre/genfremstille ■ Teste aktiv kinematik ■ Optimere aktiv kinematik
Mill-Turning (Option #50)	
Fræse-/drejedrift	**Funktioner:** ■ Skift mellem fræsedrift / drejedrift ■ Konstant snithastighed ■ Skærradiuskompensation ■ Drejecykler ■ Cyklus 880: tandhjul snekkefræser (Option #50 og Option #131)
KinematikComp (Option #52)	
3D-Rumkompensation Eksport tilladelse	Kompensation for position- og komponentfejl
3D-ToolComp (Option #92)	
Indstiksvinkelafhængig 3D-værktøjsradiuskorrektur Eksport tilladelse	■ afvigelse af værktøjsradius afhængig af kompenseret indstiksvinkel ■ Korrekturværdi i separat korrekturværditabel ■ Forudsætning: Arbejde med fladenormalvektor (**LN**-blokke)
Extended Tool Management (Option #93)	
Udvidet værktøjs-styring	Python-baseret
Advanced Spindle Interpolation (Option #96)	
Interpolerende Spindel	**Interpolationsdrejning:** ■ Cyklus 291, Interpolationsdreje Kobling ■ Cyklus 292, Interpolationsdreje Kontur sletbearbejdning
Spindle Synchronism (Option #131)	
Spindelsynkronløb	■ Synkronløb for fræse- og dreje-spindel ■ Cyklus 880: tandhjul snekkefræser (Option #50 og Option #131)
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fjernbetjening ekstern computer	■ Windows på en separat computer enhed ■ Indlagret i styringsoverfladen

Synchronizing Functions (Option #135)	
Synkroniseringsfunktion	**Realtids-koblingsfunktion (Real Time Coupling - RTC)** Kobling af akser
Visual Setup Control – VSC (Option #136)	
Kamera kontrol af opspændings situationen	■ Optagelse af opspændings situationen med et HEIDENHAIN-kamerasystem ■ Optisk sammenligning mellem aktuel og nominel tilstand af arbejdsrummet
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompensation af aksekoblinger	■ Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration ■ Kompensation af TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Option #142)	
Adaptiv positioneringaregulering	■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af stillingen af aksen i arbejdsrummet ■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse
Load Adaptive Control – LAC (Option #143)	
Adaptiv lastregulering	■ Registrerer automatisk emnet masse og friktion kræfter ■ Tilpasning af styreparameter i afhængighed af den aktuelle masse af emnet
Active Chatter Control – ACC (Option #145)	
Aktiv vibrationsregulering	Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning
Active Vibration Damping – AVD (Option #146)	
Aktiv vibrationsdæmpning	Dæmpning af maskin svingninger for at forbedre emneoverfladen
Batch Process Manager (Option #154)	
Batch Process Manager	Planlægning af produktionsordrer

Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

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

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

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

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

Forudset anvendelsesområde

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

Retslige anvisninger

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

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

Options Parameter

HEIDENHAIN udvikler fortløbende deres omfangsrige Cykluspakke, dermed kan der med hver ny Software også komme nye Q-parameter for Cyklus. Disse nye Q-parameter er valgfri parameter, som på ældre softwarestand delvis endnu ikke er tilgængelige. I Cyklus befinder De dem altid i slutningen af Cyklusdefinitionen. Hvilke valgfrie Q-parametre er blevet tilføjet til denne software findes i oversigten "Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 34059x-08". De kan selv bestemme, om De vil definerer valgfri Q-parameter eller slette med tasten NO ENT. De kan også overfører eksisterende standard værdier. Hvis De uforvarende har slettet en valgfri Q-parameter, eller når De skal udvide et bestående program efter en Cyklus Software-Update, kan De efterfølgende indfører den valgfri Q-parameter i Cyklus. Proceduren er beskrevet i det følgende.

Indfør efterfølgende valgfri Q-parameter:

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

Kompatibilitet

Bearbejdninsprogrammer som er fremstillet i ældre HEIDENHAIN-Banestyringer (fra TNC 150 B), er i den nye software standard for TNC 640 for størstedelen mulig at afvikle. Også hvis der er kommet nye valgfri Q-parameter ("Options Parameter") til bestående Cykluser, kan De som reglen arbejde med Deres programmer som normalt. Dette bliver opnået ved de bagvedliggende standard-værdier. Omvendt, hvis de vil afvikle et program på en ældre styring, som er programmeret med en nyerere SW-stand, kan De de forskellige valgfri Q-parameter slette fra Cyklus definitionen med tasten NO ENT. Derved opnår De et nedad kompatibel program. Hvis NC-blokke indeholder ugyldige elementer, bliver disse af TNC`en ved åbningen af filen kendetegnet som ERROR-blokke.

Nye cyklus-funktioner i software 34059x-04

- Tegnsætningen i bearbejdningscyklus 225 Gravering, er udvidet med Umlaute og diametertegn se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 339
- Ny bearbejdningscyklus 275 virvelfræsning se "KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275)", Side 243
- Ny bearbejdningscyklus 233 planfræsning se "PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Side 191
- I Cyklus 205 Universal-dybdeboring kan der nu defineres en tilspænding tilbageføring i parameter Q208 se "Cyklusparameter", Side 98
- I gevindfræse-cyklus 26x er tilkørsels tilspænding blevet indført se "Cyklusparameter", Side 134
- Cyklus 404 er blevet udvidet med parameter Q305 NR. I TABEL se "Cyklusparameter", Side 521
- I Borecyklus 200, 203 og 205 blev parameter Q395 HENFP. DYBDE indført, for at evaluerer T-VINKEL se "Cyklusparameter", Side 98
- Cyklus 241 KANON-DYBDEBORING er blevet udvidet med flere indlæseparameter se "KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Side 107
- Tastecyklus 4 MÅLING 3D er blevet indført se "MÅLE 3D (Cyklus 4)", Side 633

Nye cyklus-funktioner i software 34059x-05

- Ny Cyklus 880 SNEKKEFRÆSNING (Software-Option 50 og Software-Option 131), se "TRANDHJUL SNEKKEFRÆSER (Cyklus 880, DIN/ISO: G880)", Side 477
- Ny Cyklus 292 INTERPOLATIONSDREJNING KONTURSLETFRÆSNING (Software-Option 96), se "INTERPOLATIONSDREJNING KONTURSLETBEARBEJDNING (Cyklus 292, DIN/ISO: G292, Softwareoption 96)", Side 320
- Ny Cyklus 291 INTERPOLATIONSDREJNING KOBLING (Software-Option 96), se "INTERPOLATIONSDREJNING KOBLING (Cyklus 291, DIN/ISO: G292, Software-Option 96)", Side 330
- Ny Cyklus for LAC (Load Adapt. Control) effektafhængig tilpasning af styringsparameter (Software Option 143), se "BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)", Side 350
- Cyklus 270: KONTURTOG_DATA Blevet tilføjet i Cykluspakke (Software-Option 19), se "KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125)", Side 242
- Cyklus 39 CYLINDER-MANTEL (Software-Option 1) Udvendig fræsning blev tilføjet i Cykluspakke, se "CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)", Side 265
- Tegnsætningen i bearbejdningscyklus 225 Gravering, er udvidet med CE-tegn, ß, @-tegn og systemtid, se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 339
- Cyklus 252-254 Blev udvidet med optionen Parameter Q439, se "Cyklusparameter", Side 165
- Cyklus 22-254 Blev udvidet med optionen Parameter Q401, Q404, se "SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122)", Side 224
- Cyklus 841, 842, 851, 852 blev udvidet med indstikstilspænding Q488, se "Cyklusparameter", Side 417
- Cyklus 484 Blev udvidet med optionen Parameter Q536, se "Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484)", Side 730
- Excenterdrejning med Cyklus 800 er muligt med option Option 50 og option 135, se "DREJE-SYSTEM TILPASSE(Cyklus 800, DIN/ISO: G800)", Side 366

Nye cyklus-funktioner i software 34059x-06

- Ny Cyklus 258 POLIGONTAP, se "POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258)", Side 186
- Ny Cykles 600 og 601 for kamera baseret kontrol af opspændingsstiuationen (Software-Option 136), se "Kamerabaseret kontrol af opspændingsværktøj VSC (Option #136)", Side 656
- Cyklus 291 INTERPOLATIONSDREJNING KOPLING (Software-Option 96) blev udvidet med Parameter Q561, se "INTERPOLATIONSDREJNING KOBLING (Cyklus 291, DIN/ISO: G292, Software-Option 96)", Side 330
- Cyklus 421, 422 og 427 blev udvidet med Parameter Q498 og Q531 se "MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421)", Side 596
- Ved Cyklus 247: Sæt Henf.pkt. kan et henføringspunktnummer vælges fra Preset-tabellen, se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)", Side 293
- Ved Cyklus 200 og 203 bliver egenskaben af dvæletiden oppe tilpasset se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203)", Side 88
- Cyklus 205 udfører spånfjernelse fra koordinatoverfladen se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Side 96
- Ved SL-Cyklus bliver nu M110 bliver der taget hensyn til ved indvendig korrigeret cirkelbue, når den er aktiv ved bearbejdning se "SL-Cykler", Side 212

Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 34059x-07

- Ny Cyklus 444 til tredimensional tastning af vilkårlige koordinater, se "ANTASTEN 3D (Cyklus 444)", Side 635
- Cyklus 451 blev udvidet med Parameter Q406. Derved er det muligt, med KinematiskComp (Software-Option 52) at kompenserer en målt vinkelpositionsfejl af en drejeakse, se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 689
- Cyklus 460 blev udvidet med Parameter Q455. Derved er det muligt, med KinematiskComp (Software-Option 52) at bestemme konstateret afvigelser, gemme og at kompenserer, se "TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460)", Side 642
- I protokollen, fra KinematicsOpt Cyklus 451 og 452, kan positionen af målte drejeakse før og efter optimeringen, blive udlæst. se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 689, se "PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)", Side 703
- Cyklus 225 blev udvidet med Parameter Q516, Q367 og Q574. Dermed er det muligt at definerer et henføringspunkt for hvert tekst lag, f.eks. skalering af tekstlængde og tegnhøjde. Forpositioneringen ved en Gravering af en cirkel er ændret. se "GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 339
- Cyklus 861 blev udvidet med Parameter Q510, Q511 og Q462. Dermed er det muligt, at programmerer en overlapning såvel som en tilspændingsfaktor og et valgbar tilbagetrækningsforhold., se "STIK RADIAL(Cyklus 861, DIN/ISO: G861)", Side 437
- Cyklus 862 blev udvidet med Parameter Q510, Q511 og Q462. Derved er det muligt, at programmerer en overlapning såvel som en tilspændingsfaktor og et valgbar tilbagetrækningsforhold, se "STIK RADIAL UDVIDET(Cyklus 862, DIN/ISO: G862)", Side 441
- Cyklus 871 blev udvidet med Parameter Q510, Q511 og Q462. Derved er det muligt, at programmerer en overlapning såvel som en tilspændingsfaktor og et valgbar tilbagetrækningsforhold, se "STIK AKSIAL(Cyklus 871, DIN/ISO: G871)", Side 450
- Cyklus 872 blev udvidet med Parameter Q510, Q511 og Q462. Derved er det muligt, at programmerer en overlapning såvel som en tilspændingsfaktor og et valgbar tilbagetrækningsforhold, se "STIK AKSIAL UDVIDET(Cyklus 872, DIN/ISO: G872)", Side 454

- Cyklus 860 blev udvidet med Parameter Q510, Q511 og Q462. Derved er det muligt, at programmerer en overlapning såvel som en tilspændingsfaktor og et valgbar tilbagetrækningsforhold, se "STIK KONTUR RADIAL(Cyklus 860, DIN/ISO: G860)", Side 445
- Cyklus 870 blev udvidet med Parameter Q510, Q511 og Q462. Derved er det muligt, at programmerer en overlapning såvel som en tilspændingsfaktor og et valgbar tilbagetrækningsforhold, se "STIK KONTUR AKSIAL(Cyklus 870, DIN/ISO: G870)", Side 458
- I Cyklus 810 blev parameter Q499 udvidet med indlæsningsmuligheder. Derved følger en tilpasning af værktøjsposition, når kontur skal bearbejdes omvendt til programmerede retning, se "DREJNING KONTUR LANGS(Cyklus 810, DIN/ISO: G810)", Side 389
- I Cyklus 815 blev parameter Q499 udvidet med indlæsningsmuligheder. Derved følger en tilpasning af værktøjsposition, når kontur skal bearbejdes omvendt til programmerede retning, se "DREJNING KONTURPARALLEL(Cyklus 815, DIN/ISO: G815)", Side 393
- I Cyklus 820 blev parameter Q499 udvidet med indlæsningsmuligheder. Derved følger en tilpasning af værktøjsposition, når kontur skal bearbejdes omvendt til programmerede retning, se "DREJNING KONTUR PLAN(Cyklus 820, DIN/ISO: G820)", Side 411
- I Cyklus 481 - 483 blev parameter Q499 udvidet med indlæsningsmuligheder. Dette muliggør et værktøjskontrol uden ændring af værktøjstabel, se "Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481)", Side 732, se "Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482)", Side 734, se "Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483)", Side 736
- Cyklus 251 blev udvidet med Parameter Q439. Yderlig blev sletspånstategien revideret, se "FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251)", Side 155
- Ved Cyklus 252 blev sletspånstrategi revideret, se "CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252)", Side 161
- Cyklus 275 blev udvidet med Parameter Q368 og Q439, se "KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275)", Side 243

Ny og ændrede cyklus-funktioner i software 34059x-08

- Ny Cyklus 453 KINEMATIK GITTER . Denne Cyklus muliggør tastnings af en kalibreringskugle i flere svingaksestillinger, som er fordefineret af maskinproducenten. Den målte afvigelse kan ved hjælp af kompensationstabel kompenseres. Optionen #48 KinematicsOpt und #52 Kinematisk Komp. werden benötigt, der Maschinenhersteller muss die Funktion an die jeweilige Maschine anpassen. se "KINEMATIK GITTER (Cyklus 453, DIN/ISO: G453, option)", Side 713
- Ny Cyklus 441 HURTIG TASTNING. Med denne Cyklus kan De fastlægge forskellige tastesystem-parametre (f.eks. positioneringstilspænding) globalt for alle efterfølgende anvendte tastesystem-Cyklus. se "HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441)", Side 652
- Ny Cyklus 276 Konturtog 3D se "KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276)", Side 237
- Udvidelse af konturtog: Cyklus 25 med restmaterialebearbejdning, Cyklus blev med følgende Parapeter udvidet: Q18, Q446, Q447, Q448 se "KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125)", Side 233
- Cyklus 256 FIRKANTET TAP og 257 RUND TAP Blev udvidet med Parameter Q215, Q385, Q369 und Q386. se "FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256)", Side 177, se "CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257)", Side 182
- Stech-Cyklus 860 – 862 og 870 – 872 blev udvidet med Parameter Q211. I disse Parameter kan en dvæletid i omdrejninger af værktøjsspindlen angives, forsinket tilbagetrækning efter et indstik. se "STIK KONTUR RADIAL(Cyklus 860, DIN/ISO: G860)", Side 445, se "STIK RADIAL(Cyklus 861, DIN/ISO: G861)", Side 437, se "STIK RADIAL UDVIDET(Cyklus 862, DIN/ISO: G862)", Side 441, se "STIK KONTUR AKSIAL(Cyklus 870, DIN/ISO: G870)", Side 458, se "STIK AKSIAL(Cyklus 871, DIN/ISO: G871)", Side 450, se "STIK AKSIAL UDVIDET(Cyklus 872, DIN/ISO: G872)", Side 454
- Cyklus 239 bestemmer den aktuelle belastning af maskinaksen med reguleringsfunktionen LAC. Endvidere kan Cyklus 239 nu også tilpasses den maksimale akseacceleration. Cyklus 239 understøtter bestemmelsen af belastning af sammensatte akser. se "BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)", Side 350
- Ved Cyklus 205 og 241 bliver tilspændingsforeholdene ændret! se "KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Side 107, se "UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Side 96
- Detailændringer ved Cyklus 233: Overvågning ved sletbearbejdning af skærelængde (LCUTS), forstørrelse ved skrubning med fræsestrategi 0-3 område i fræseretning med Q357 (når der i denne retning ingen begrænsning er) se "PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Side 191
- CONTOUR DEF er i DIN/ISO programmering

- De under "gamle Cyclus" underordnet, teknisk opdaterede Cyklus 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 kan ikke mere med en Editor indlæses. En afvikling eller ændring af disse Cyklus er derimod stadig muligt.
- Bordtastesystem-Cyklen 449,480, 481, 482 kan udblendes se "Indstil maskin-parameter", Side 724
- Cyklus 225 Gravering kan med en ny Syntax graverer med den aktuelle tællerstand se "Tællerstand gravering", Side 344
- Ny kolonne SERIAL i Tastesystemtabel se "Tastesystemdata", Side 501

Índholdsfortegnelse

1 Grundlaget/Oversigter 53
2 Anvende bearbejdningscykler 57
3 Bearbejdningscykler: Bore 77
4 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning 119
5 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning 153
6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 203
7 Bearbejdningscykler: Konturlomme 211
8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade 253
9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 271
10 Cykler: Koordinat-omregninger 285
11 Cykler: Specialfunktioner 311
12 Cykler: Dreje 359
13 Arbejde med tastsystemcykler 493
14 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade 503
15 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter 527
16 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne 585
17 Tastsystemcykler: Specialfunktioner 629
18 Kamerabaseret kontrol af opspændings situationen VSC (Software-Option #136) 655
19 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik 681
20 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 721
21 Oversigtstabeller: cykler 739

1 Grundlaget/Oversigter 53

1.1 Introduktion 54

1.2 Disponible cyklusgrupper 55

Oversigt over bearbejdningscykler 55

Oversigt over tastsyustemcykler 56

2 Anvende bearbejdningscykler ... 57

2.1 Arbejde med bearbejdningscykler ... 58

Maskinspecifike Cyklus ... 58
Cyklus definition med softkeys ... 59
Cyklus definition med GOTO-funktion ... 59
Cyklus kald ... 60

2.2 Programangivelser for cykler ... 63

Oversigt ... 63
Indlæse GLOBAL DEF ... 63
Brug af GLOBAL DEF-oplysninger ... 64
Alment gyldige globale data ... 65
Globale data for borebearbejdninger ... 65
Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x ... 65
Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler ... 66
Globale data for positioneringsforholdene ... 66
Globale data for tastefunktioner ... 66

2.3 Mønster-definition PATTERN DEF ... 67

anvendelse ... 67
Indlæse PATTERN DEF ... 68
Anvende PATTERN DEF ... 68
Definere enkelte bearbejdningspositioner ... 69
Definere enkelt række ... 69
Definere enkelt mønster ... 70
Definere en enkelt ramme ... 71
Definere en helcirkel ... 72
Definere delcirkel ... 73

2.4 Punkt-Tabeller ... 74

Anvendelse ... 74
Indlæse punkt-tabeller ... 74
Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen ... 75
Vælg punkt-tabel i programmet ... 75
Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller ... 76

3 Bearbejdningscykler: Bore ... 77

3.1 Grundlaget ... 78
Oversigt ... 78

3.2 CENTRERING (Cyklus 240, DIN/ISO: G240) ... 79
Cyklusafvikling ... 79
Pas på ved programmeringen! ... 79
Cyklusparameter ... 80

3.3 BORING (Cyklus 200) ... 81
Cyklusafvikling ... 81
Pas på ved programmeringen! ... 81
Cyklusparameter ... 82

3.4 RIVE (Cyklus 201,DIN/ISO: G201) ... 83
Cyklusafvikling ... 83
Pas på ved programmeringen! ... 83
Cyklusparameter ... 84

3.5 UDDREJNING (Cyklus 202, DIN/ISO: G202) ... 85
Cyklusafvikling ... 85
Pas på ved programmeringen! ... 86
Cyklusparameter ... 87

3.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203) ... 88
Cyklusafvikling ... 88
Pas på ved programmeringen! ... 90
Cyklusparameter ... 91

3.7 UNDERSÆNKNING (Cyklus 204, DIN/ISO: G204) ... 93
Cyklusafvikling ... 93
Pas på ved programmeringen! ... 94
Cyklusparameter ... 95

3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205) ... 96
Cyklusafvikling ... 96
Pas på ved programmeringen! ... 97
Cyklusparameter ... 98
Positioneringsforhold ved arbejde med Q379 ... 100

3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208) ... 104
Cyklusafvikling ... 104
Pas på ved programmeringen! ... 105
Cyklusparameter ... 106

3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241) ... 107

Cyklusafvikling ... 107
Pas på ved programmeringen! ... 108
Cyklusparameter ... 109
Positioneringsforhold ved arbejde med Q379 ... 111

3.11 Programmeringseksempler ... 115

Eksempel: Borecykler ... 115
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF ... 116

4 Bearbejdningscykler: Gevindboring / gevindfræsning ... 119

4.1 Grundlaget ... 120
Oversigt ... 120

4.2 GEVINDBORING med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ... 121
Cyklusafvikling ... 121
Pas på ved programmeringen! ... 122
Cyklusparameter ... 123

4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207) ... 124
Cyklusafvikling ... 124
Pas på ved programmeringen! ... 125
Cyklusparameter ... 126
Frikørsel ved program-afbrydelse ... 126

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209) ... 127
Cyklusafvikling ... 127
Pas på ved programmeringen! ... 128
Cyklusparameter ... 129

4.5 Grundlaget for gevindfræsning ... 130
Forudsætninger ... 130

4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262, DIN/ISO: G262) ... 132
Cyklusafvikling ... 132
Pas på ved programmeringen! ... 133
Cyklusparameter ... 134

4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263) ... 135
Cyklusafvikling ... 135
Pas på ved programmeringen! ... 136
Cyklusparameter ... 137

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264) ... 139
Cyklusafvikling ... 139
Pas på ved programmeringen! ... 140
Cyklusparameter ... 141

4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265) ... 143
Cyklusafvikling ... 143
Pas på ved programmeringen! ... 144
Cyklusparameter ... 145

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267) ... 147
Cyklusafvikling ... 147

Pas på ved programmeringen! 148
Cyklusparameter 149

4.11 Programmeringseksempler 151

Eksempel: Gevindboring 151

5 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning 153

5.1 Grundlaget 154
Oversigt 154

5.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251) 155
Cyklusafvikling 155
Pas på ved programmeringen! 156
Cyklusparameter 158

5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252) 161
Cyklusafvikling 161
Pas på ved programmeringen! 163
Cyklusparameter 165

5.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253, DIN/ISO: G253) 167
Cyklusafvikling 167
Pas på ved programmeringen! 168
Cyklusparameter 169

5.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254) 171
Cyklusafvikling 171
Pas på ved programmeringen! 172
Cyklusparameter 174

5.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256) 177
Cyklusafvikling 177
Pas på ved programmeringen! 178
Cyklusparameter 179

5.7 CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257) 182
Cyklusafvikling 182
Pas på ved programmeringen! 183
Cyklusparameter 184

5.8 POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258) 186
Cyklusafvikling 186
Pas på ved programmeringen! 187
Cyklusparameter 189

5.9 PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233) 191
Cyklusafvikling 191
Pas på ved programmeringen! 195
Cyklusparameter 196

5.10 Programmeringseksempler 199
Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter 199

6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 203

6.1 Grundlag 204

Oversigt 204

6.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220) 205

Cyklusafvikling 205

Pas på ved programmeringen! 205

Cyklusparameter 206

6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221) 207

Cyklusafvikling 207

Pas på ved programmeringen! 207

Cyklusparameter 208

6.4 Programmeringseksempler 209

Eksempel: Hulkreds 209

7 Bearbejdningscykler: Konturlomme ... 211

7.1 SL-Cykler ... 212
Grundlaget ... 212
Oversigt ... 214

7.2 KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37) ... 215
Pas på ved programmeringen! ... 215
Cyklusparameter ... 215

7.3 Overlappende konturer ... 216
Grundlaget ... 216
Underprogrammer: Overlappede lommer ... 216
"Sum"-flader ... 217
"Forskels" -flade ... 218
"Snit"-flader ... 219

7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120) ... 220
Pas på ved programmeringen! ... 220
Cyklusparameter ... 221

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121) ... 222
Cyklusafvikling ... 222
Pas på ved programmeringen! ... 223
Cyklusparameter ... 223

7.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122) ... 224
Cyklusafvikling ... 224
Pas på ved programmeringen! ... 225
Cyklusparameter ... 226

7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123) ... 228
Cyklusafvikling ... 228
Pas på ved programmeringen! ... 229
Cyklusparameter ... 229

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124) ... 230
Cyklusafvikling ... 230
Pas på ved programmeringen! ... 231
Cyklusparameter ... 232

7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125) ... 233
Cyklusafvikling ... 233
Pas på ved programmeringen! ... 234
Cyklusparameter ... 235

7.10 KONTUR-TOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276) ... 237

Cyklusafvikling ... 237
Pas på ved programmeringen! ... 238
Cyklusparameter ... 240

7.11 KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125) ... 242

Pas på ved programmeringen! ... 242
Cyklusparameter ... 242

7.12 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275) ... 243

Cyklusafvikling ... 243
Pas på ved programmeringen! ... 245
Cyklusparameter ... 246

7.13 Programmeringseksempler ... 248

Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes ... 248
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning ... 250
Eksempel: Kontur-kæde ... 252

8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade ... 253

8.1 Grundlaget ... 254

Oversigt cylinderflade-cykler ... 254

8.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1) ... 255

Cyklus-afvikling ... 255
Pas på ved programmeringen! ... 256
Cyklusparameter ... 257

8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1) ... 258

Cyklusafvikling ... 258
Pas på ved programmeringen! ... 259
Cyklusparameter ... 261

8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1) ... 262

Cyklusafvikling ... 262
Pas på ved programmeringen! ... 263
Cyklusparameter ... 264

8.5 CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1) ... 265

Cyklus-afvikling ... 265
Pas på ved programmeringen! ... 266
Cyklusparameter ... 267

8.6 Programmeringseksempler ... 268

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27 ... 268
Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28 ... 270

9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 271

9.1 SL-cykler med kompleks konturformel 272

Grundlaget 272
Vælg program med konturdefinitioner 274
Definere konturbeskrivelser 274
Indlæse kompleks konturformel 275
Overlappende konturer 276
Afvikling af kontur med SL-cykler 278
Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel 279

9.2 SL-cykler med enkel konturformel 282

Grundlaget 282
Indlæse enkel konturformel 284
Afvikling af kontur med SL-cykler 284

10 Cykler: Koordinat-omregninger....285

10.1 Grundlag....286

Oversigt....286
Virkningen af koordinat-omregninger....286

10.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)....287

Virkemåde....287
Cyklusparameter....287
Pas på ved programmeringen!....287

10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)....288

Virkemåde....288
Pas på ved programmeringen!....289
Cyklusparameter....289
Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program....290
Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering....290
Konfigurering af Nulpunktstabel....292
Forlad Nulpunktstabel....292
Status-visning....292

10.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)....293

Virkemåde....293
Pas på ved programmeringen!....293
Cyklusparameter....293
Status-visning....293

10.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)....294

Virkemåde....294
Pas på ved programmeringen!....295
Cyklusparameter....295

10.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)....296

Virkemåde....296
Pas på ved programmeringen!....297
Cyklusparameter....297

10.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)....298

Virkemåde....298
Cyklusparameter....298

10.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)....299

Virkemåde....299
Pas på ved programmeringen!....299
Cyklusparameter....300

10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)....301

Virkemåde....301
Pas på ved programmeringen!....302
Cyklusparameter....303
Tilbagestilling....304
Positionere drejeakser....304
Positionsvisning i et transformeret system....305
Arbejdsrumovervågning....305
Positionering i et transformeret system....306
Kombination med andre koordinat-omregningscykler....306
Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN....307

10.10 Programmeringseksempler....308

Eksempel: Koordinat-omregningscykler....308

11 Cykler: Specialfunktioner....311

11.1 Grundlaget....312
Oversigt....312

11.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)....313
Funktion....313
Cyklusparameter....313

11.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)....314
Cyklusfunktion....314
Pas på ved programmeringen!....314
Cyklusparameter....314

11.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36)....315
Cyklusfunktion....315
Pas på ved programmeringen!....315
Cyklusparameter....315

11.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)....316
Cyklusfunktion....316
Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system....316
Pas på ved programmeringen!....317
Cyklusparameter....319

11.6 INTERPOLATIONSDREJNING KONTURSLETBEARBEJDNING (Cyklus 292, DIN/ISO: G292, Softwareoption 96)....320
Cyklusafvikling....320
Pas på ved programmeringen!....322
Cyklusparameter....324
Bearbejdningsvarianter....325
Definer værktøj....327

11.7 INTERPOLATIONSDREJNING KOBLING (Cyklus 291, DIN/ISO: G292, Software-Option 96)....330
Cyklusafvikling....330
Pas på ved programmeringen!....331
Cyklusparameter....334
Definer værktøj....335

11.8 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)....339
Cyklusafvikling....339
Pas på ved programmeringen!....339
Cyklusparameter....340
Tilladte graveringstegn....342
Tegn der ikke kan trykkes....342
Gravere systemvariable....343
Tællerstand gravering....344

11.9 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232)....345

Cyklusafvikling....345
Pas på ved programmeringen!....347
Cyklusparameter....348

11.10 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)....350

Cyklusafvikling....350
Pas på ved programmeringen!....351
Cyklusparameter....351

11.11 Programmeringseksempler....352

Eksempel Interpolationsderjning Cyklus 291....352
Eksempel Interpolationsderjning Cyklus 292....355

11.12 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 18, DIN/ISO: G18)....357

Cyklusafvikling....357
Pas på ved programmeringen!....357
Cyklusparameter....358

12 Cykler: Dreje....359

12.1 Drejecyklus (Software-Option 50)....360

Oversigt....360
Arbejde med drejecykler....363
Råemneefterprøvning (FUNKTION DREJEDATA)....364

12.2 DREJE-SYSTEM TILPASSE (Cyklus 800, DIN/ISO: G800)....366

Anvendelse....366
Virkemåde....369
Pas på ved programmeringen!....369
Cyklusparameter....370

12.3 DREJE-SYSTEM TILBAGEFØR (Cyklus 801, DIN/ISO: G801)....372

Pas på ved programmeringen!....372
Virkemåde....373
Cyklusparameter....373

12.4 Grundlaget for afspåningscyklus....374

12.5 DREJNING SKULDER LANGS (Cyklus 811, DIN/ISO: G811)....375

Anvendelse....375
Cyklusafvikling skrubbe....375
Cyklusafvikling sletfræse....376
Pas på ved programmeringen!....376
Cyklusparameter....377

12.6 DREJNING SKULDER LANGS UDVIDET (cyklus 812, DIN/ISO: G812)....378

Anvendelse....378
Cyklusafvikling skrubbe....378
Cyklusafvikling sletfræse....379
Pas på ved programmeringen!....379
Cyklusparameter....380

12.7 DREJNING INDSTIK LANGS (Cyklus 813, DIN/ISO: G813)....382

Anvendelse....382
Cyklusafvikling skrubbe....382
Cyklusafvikling sletfræse....383
Pas på ved programmeringen!....383
Cyklusparameter....384

12.8 DREJNING INDSTIK LANGS UDVIDET (Cyklus 814, DIN/ISO: G814)....385

Anvendelse....385
Cyklusafvikling skrubbe....385
Cyklusafvikling sletfræse....386
Pas på ved programmeringen!....386
Cyklusparameter....387

12.9 DREJNING KONTUR LANGS (Cyklus 810, DIN/ISO: G810) ... 389

Anvendelse ... 389
Cyklusafvikling skrubbe ... 389
Cyklusafvikling sletfræse ... 390
Pas på ved programmeringen! ... 390
Cyklusparameter ... 391

12.10 DREJNING KONTURPARALLEL (Cyklus 815, DIN/ISO: G815) ... 393

Anvendelse ... 393
Cyklusafvikling skrubbe ... 393
Cyklusafvikling sletfræse ... 394
Pas på ved programmeringen! ... 394
Cyklusparameter ... 395

12.11 DREJNING SKULDER PLAN (Cyklus 821, DIN/ISO: G821) ... 397

Anvendelse ... 397
Cyklusafvikling skrubbe ... 397
Cyklusafvikling sletfræse ... 398
Pas på ved programmeringen! ... 398
Cyklusparameter ... 399

12.12 DREJNING SKULDER PLANUDVIDET (Cyklus 822, DIN/ISO: G822) ... 400

Anvendelse ... 400
Cyklusafvikling skrubbe ... 400
Cyklusafvikling sletfræse ... 401
Pas på ved programmeringen! ... 401
Cyklusparameter ... 402

12.13 DREJNING INDSTIK PLAN (Cyklus 823, DIN/ISO: G823) ... 404

Anvendelse ... 404
Cyklusafvikling skrubbe ... 404
Cyklusafvikling sletfræse ... 405
Pas på ved programmeringen! ... 405
Cyklusparameter ... 406

12.14 DREJNING INDSTIK PLAN UDVIDET (Cyklus 824, DIN/ISO: G824) ... 407

Anvendelse ... 407
Cyklusafvikling skrubbe ... 407
Cyklusafvikling sletfræse ... 408
Pas på ved programmeringen! ... 408
Cyklusparameter ... 409

12.15 DREJNING KONTUR PLAN (Cyklus 820, DIN/ISO: G820) ... 411

Anvendelse ... 411
Cyklusafvikling skrubbe ... 411
Cyklusafvikling sletfræse ... 412

Pas på ved programmeringen! 412
Cyklusparameter 413

12.16 STIKDREJNING SIMPEL RADIAL (Cyklus 841, DIN/ISO: G841) 415

Anvendelse 415
Cyklusafvikling skrubbe 415
Cyklusafvikling sletfræse 416
Pas på ved programmeringen! 416
Cyklusparameter 417

12.17 STIKDREJNING RADIAL UDVIDET (Cyklus 842, DIN/ISO: G842) 418

Anvendelse 418
Cyklusafvikling skrubbe 418
Cyklusafvikling sletfræse 419
Pas på ved programmeringen! 419
Cyklusparameter 420

12.18 STIKDREJNING KONTUR RADIAL (Cyklus 840, DIN/ISO: G840) 422

Anvendelse 422
Cyklusafvikling skrubbe 422
Cyklusafvikling sletfræse 423
Pas på ved programmeringen! 423
Cyklusparameter 424

12.19 STIKDREJNING ENKELT AKSIAL (Cyklus 851, DIN/ISO: G851) 426

Anvendelse 426
Cyklusafvikling skrubbe 426
Cyklusafvikling sletfræse 427
Pas på ved programmeringen! 427
Cyklusparameter 428

12.20 STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET (Cyklus 852, DIN/ISO: G852) 429

Anvendelse 429
Cyklusafvikling skrubbe 429
Cyklusafvikling sletfræse 430
Pas på ved programmeringen! 430
Cyklusparameter 431

12.21 STIKDREJNING KONTUR AKSIAL (Cyklus 850, DIN/ISO: G850) 433

Anvendelse 433
Cyklusafvikling skrubbe 433
Cyklusafvikling sletfræse 434
Pas på ved programmeringen! 434
Cyklusparameter 435

12.22 STIK RADIAL (Cyklus 861, DIN/ISO: G861) 437

Anvendelse 437

Cyklusafvikling skrubbe....437
Cyklusafvikling sletfræse....438
Pas på ved programmeringen!....438
Cyklusparameter....439

12.23 STIK RADIAL UDVIDET (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)....441

Anvendelse....441
Cyklusafvikling skrubbe....441
Cyklusafvikling sletfræse....442
Pas på ved programmeringen!....442
Cyklusparameter....443

12.24 STIK KONTUR RADIAL (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)....445

Anvendelse....445
Cyklusafvikling skrubbe....445
Cyklusafvikling sletfræse....446
Pas på ved programmeringen!....447
Cyklusparameter....448

12.25 STIK AKSIAL (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)....450

Anvendelse....450
Cyklusafvikling skrubbe....450
Cyklusafvikling sletfræse....451
Pas på ved programmeringen!....451
Cyklusparameter....452

12.26 STIK AKSIAL UDVIDET (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)....454

Anvendelse....454
Cyklusafvikling skrubbe....454
Cyklusafvikling sletfræse....455
Pas på ved programmeringen!....455
Cyklusparameter....456

12.27 STIK KONTUR AKSIAL (Cyklus 870, DIN/ISO: G870)....458

Anvendelse....458
Cyklusafvikling skrubbe....458
Cyklusafvikling sletfræse....459
Pas på ved programmeringen!....460
Cyklusparameter....461

12.28 GEVIND LANGS (Cyklus 831, DIN/ISO: G831)....463

Anvendelse....463
Cyklusafvikling....463
Pas på ved programmeringen!....464
Cyklusparameter....466

12.29 GEVIND UDVIDET (Cyklus 832, DIN/ISO: G832)....467

Anvendelse....467
Cyklusafvikling....467
Pas på ved programmeringen!....468
Cyklusparameter....470

12.30 GEVIND KONTURPARALLEL (Cyklus 830, DIN/ISO: G830)....472

Anvendelse....472
Cyklusafvikling....472
Pas på ved programmeringen!....473
Cyklusparameter....475

12.31 TRANDHJUL SNEKKEFRÆSER (Cyklus 880, DIN/ISO: G880)....477

Cyklusafvikling....477
Pas på ved programmeringen!....478
Cyklusparameter....480
Drejeretnings afhængighed af bearbejdningsside (Q550)....482

12.32 KONTROLLER ULIGEVÆGT (Cyklus 892, DIN/ISO: G892)....483

Anvendelse....483
Pas på ved programmeringen!....484
Cyklusparameter....486

12.33 Programmerings-eksempel....487

Eksempel: Afsats med indstikning....487
Eksempel snekkefræsning....490

13 Arbejde med tastsystemcykler ... 493

13.1 Generelt om tastsystemcykler ... 494

Funktionsmåde ... 494
Tilgodese en grunddrejning i manuel drift ... 495
Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul, ... 495
Tastesystemcykler for automatisk-drift ... 495

13.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler! ... 497

Maksimale kørselsvej til tastepunktet: DIST i tastesystem-tabellen ... 497
Sikkerheds-afstand til tastepunktet: SET_UP i tastesystem-tabellen ... 497
Orientere et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: TRACK i tastesystem-tabellen ... 497
Kontakt tastesystem, tastetilspænding: F i tastesystem-tabellen ... 498
Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX ... 498
Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastesystem-tabellen ... 498
Afvikle tastsystemcykler ... 499

13.3 Tastesystem-Tabel ... 500

Generelt ... 500
Editer Tastesystemtabel ... 500
Tastesystemdata ... 501

14 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade ... 503

14.1 Grundlag ... 504
Oversigt ... 504
Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner ... 505

14.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400, DIN/ISO: G400 G400) ... 506
Cyklusafvikling ... 506
Pas på ved programmeringen! ... 506
Cyklusparameter ... 507

14.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401) ... 509
Cyklusafvikling ... 509
Pas på ved programmeringen! ... 510
Cyklusparameter ... 511

14.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402) ... 513
Cyklusafvikling ... 513
Pas på ved programmeringen! ... 514
Cyklusparameter ... 515

14.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403) ... 517
Cyklusafvikling ... 517
Pas på ved programmeringen! ... 518
Cyklusparameter ... 519

14.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404) ... 521
Cyklusafvikling ... 521
Cyklusparameter ... 521

14.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405) ... 522
Cyklusafvikling ... 522
Pas på ved programmeringen! ... 523
Cyklusparameter ... 524

14.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer ... 525

15 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter 527

15.1 Grundlag 528
Oversigt 528
Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse 530

15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408) 532
Cyklusafvikling 532
Pas på ved programmeringen! 533
Cyklusparameter 534

15.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409) 536
Cyklusafvikling 536
Pas på ved programmeringen! 537
Cyklusparameter 538

15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410) 540
Cyklusafvikling 540
Pas på ved programmeringen! 541
Cyklusparameter 542

15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411) 544
Cyklusafvikling 544
Pas på ved programmeringen! 545
Cyklusparameter 546

15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412) 548
Cyklusafvikling 548
Pas på ved programmeringen! 549
Cyklusparameter 550

15.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413) 553
Cyklusafvikling 553
Pas på ved programmeringen! 554
Cyklusparameter 555

15.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414) 558
Cyklusafvikling 558
Pas på ved programmeringen! 559
Cyklusparameter 560

15.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415) 563
Cyklusafvikling 563
Pas på ved programmeringen! 564
Cyklusparameter 565

15.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416)..... 568

Cyklusafvikling..... 568
Pas på ved programmeringen!..... 569
Cyklusparameter.....570

15.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417).....572

Cyklusafvikling..... 572
Pas på ved programmeringen!..... 572
Cyklusparameter.....573

15.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418)..... 574

Cyklusafvikling..... 574
Pas på ved programmeringen!..... 575
Cyklusparameter.....576

15.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419).....578

Cyklusafvikling..... 578
Pas på ved programmeringen!..... 578
Cyklusparameter.....579

15.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant.....581

15.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel..... 582

16 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne ... 585

16.1 Grundlag ... 586

Oversigt ... 586
Protokoler måleresultat ... 587
Måleresultat i Q-Parameter ... 589
Status for måling ... 589
Tolerance-overvågning ... 589
Værktøjs-overvågning ... 590
Henføringssystem for måleresultater ... 591

16.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55) ... 592

Cyklusafvikling ... 592
Pas på ved programmeringen! ... 592
Cyklusparameter ... 592

16.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1) ... 593

Cyklusafvikling ... 593
Pas på ved programmeringen! ... 593
Cyklusparameter ... 593

16.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420) ... 594

Cyklusafvikling ... 594
Pas på ved programmeringen! ... 594
Cyklusparameter ... 595

16.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421) ... 596

Cyklusafvikling ... 596
Pas på ved programmeringen! ... 597
Cyklusparameter ... 598

16.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422) ... 600

Cyklusafvikling ... 600
Pas på ved programmeringen! ... 601
Cyklusparameter ... 602

16.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423) ... 604

Cyklusafvikling ... 604
Pas på ved programmeringen! ... 604
Cyklusparameter ... 605

16.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424) ... 607

Cyklusafvikling ... 607
Pas på ved programmeringen! ... 607
Cyklusparameter ... 608

16.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425) ... 610

Cyklusafvikling ... 610
Pas på ved programmeringen! ... 610
Cyklusparameter ... 611

16.10 MÅLING AF TRIN UDVENDIG (Cyklus 426, DIN/ISO: G426) ... 613

Cyklusafvikling ... 613
Pas på ved programmeringen! ... 613
Cyklusparameter ... 614

16.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427) ... 616

Cyklusafvikling ... 616
Pas på ved programmeringen! ... 616
Cyklusparameter ... 617

16.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430) ... 619

Cyklusafvikling ... 619
Pas på ved programmeringen! ... 620
Cyklusparameter ... 620

16.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431) ... 622

Cyklusafvikling ... 622
Pas på ved programmeringen! ... 623
Cyklusparameter ... 623

16.14 Programmeringseksempler ... 625

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap ... 625
Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater ... 627

17 Tastsystemcykler: Specialfunktioner ... 629

17.1 Grundlaget ... 630
Oversigt ... 630

17.2 MÅLE (Cyklus 3) ... 631
Cyklusafvikling ... 631
Pas på ved programmeringen! ... 631
Cyklusparameter ... 632

17.3 MÅLE 3D (Cyklus 4) ... 633
Cyklusafvikling ... 633
Pas på ved programmeringen! ... 633
Cyklusparameter ... 634

17.4 ANTASTEN 3D (Cyklus 444) ... 635
Cyklusafvikling ... 635
Cyklusparameter ... 637
Pas på ved programmeringen! ... 639

17.5 Kalibrering af et kontakt tastsystem ... 640

17.6 Vise kalibrerings-værdier ... 641

17.7 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460) ... 642

17.8 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461) ... 646

17.9 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462) ... 648

17.10 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463) ... 650

17.11 HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441) ... 652
Cyklusafvikling ... 652
Pas på ved programmeringen! ... 652
Cyklusparameter ... 653

18 Kamerabaseret kontrol af opspændings situationen VSC (Software-Option #136).....655

18.1 Kamerabaseret kontrol af opspændingsværktøj VSC (Option #136).....656

Grundlaget.....656
Generere Live-billede.....658
Styring overvågningsdata.....660
Oversigt.....662
Resultat af billedeevaluering.....663
Konfigurering.....664
Definer overvågningsområde.....666
Mulige spørgsmål.....667

18.2 Arbejdsrum Globalt (Cyklus 600).....668

Anvendelse.....668
Fremstil referencebillede.....668
Overvågningsfase.....671
Pas på ved programmeringen!.....672
Cyklusparameter.....673

18.3 Arbejdsrum lokalt (Cyklus 601).....674

Anvendelse.....674
Fremstil referencebillede.....674
Overvågningsfase.....677
Pas på ved programmeringen!.....678
Cyklusparameter.....679

19 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik....681

19.1 Kinematik-opmåling med tastesystemen TS (option kinematicsOpt).... 682

Grundlæggende.... 682
Oversigt.... 683

19.2 Forudsætning....684

Pas på ved programmeringen!.... 685

19.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)....686

Cyklusafvikling.... 686
Pas på ved programmeringen!.... 686
Cyklusparameter....687
Protokolfunktion....687
Bemærkninger om datastyring....688

19.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)....689

Cyklusafvikling.... 689
Positioneringsretning.... 691
Maskiner med hirthfortandet-akse....692
Valg af antallet af målepunkter.... 693
Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet.... 694
Anvisninger for nøjagtighed.... 694
Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder....695
Slør.... 696
Pas på ved programmeringen!.... 697
Cyklusparameter....698
Forskellige funktioner (Q406).... 701
Protokolfunktion....702

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)....703

Cyklusafvikling.... 703
Pas på ved programmeringen!.... 705
Cyklusparameter....706
Balance af udskiftelige hoveder.... 708
Driftkompensation.... 710
Protokolfunktion....712

19.6 KINEMATIK GITTER (Cyklus 453, DIN/ISO: G453, option).... 713

Cyklusafvikling.... 713
Forskellige funktioner (Q406).... 715
Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet.... 715
Pas på ved programmeringen!.... 716
Cyklusparameter....717
Protokolfunktion....719

20 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer ... 721

20.1 Grundlag ... 722

Oversigt ... 722
Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 ... 723
Indstil maskin-parameter ... 724
Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T ... 726

20.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 Option #17) ... 728

Cyklusafvikling ... 728
Pas på ved programmeringen! ... 729
Cyklusparameter ... 729

20.3 Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484) ... 730

Grundlæggende ... 730
Cyklusafvikling ... 730
Pas på ved programmeringen! ... 731
Cyklusparameter ... 731

20.4 Opmål værktøjs-længde (Cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481) ... 732

Cyklusafvikling ... 732
Pas på ved programmeringen! ... 733
Cyklusparameter ... 733

20.5 Opmål værktøjs-radius (Cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482) ... 734

Cyklusafvikling ... 734
Pas på ved programmeringen! ... 734
Cyklusparameter ... 735

20.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483) ... 736

Cyklusafvikling ... 736
Pas på ved programmeringen! ... 736
Cyklusparameter ... 737

21 Oversigtstabeller: cykler 739

21.1 Oversigtstabel 740

Bearbejdningscykler 740
Drejecykler 742
Tastsystemcykler 743

1

Grundlaget/ Oversigter

1.1 Introduktion

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Cykler gennemfører omfangsrige bearbejdninger. Kollisionsfare!

- Gennemfør altid en program-test før afviklingen

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

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

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

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

1.2 Disponible cyklusgrupper

Oversigt over bearbejdningscykler

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Softkey	Cyklusgruppe	Side
BORING/ GEVIND	Cykler for dybdeboring, reifning, uddrejningog undersænkning	78
BORING/ GEVIND	Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	120
LOMME/ TAP/ NOT	Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter og planfræsning	154
KOORD. OMREG.	Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	286
SL CYKLUS	SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke konturer bliver bearbejdet, som sammensæt-tes af flere overlappede delkonturer, såvel Cyklyus for cylinderfladebearbejdning og til Virvelfræsning	254
HUL MØNSTER	Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulcirkel el. hulflade	204
DREJE	Cyklus for drejebearbejdning og til Snekkefræsning	360
SPECIAL CYKLUS	Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance, gravering, interpolationsdrejning , bestemme last	312

▷

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

Oversigt over tastsyustemcykler

TOUCH PROBE

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Softkey	Cyklusgruppe	Side
ROTATION	Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade	504
HENF.PKT.	Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse	528
MALE	Cykler for automatisk emne-kontrol	586
SPECIAL CYKLUS	Specialcykler	630
TS KALIBR.	Kalibrere tastsystem	642
KINEMATIK	Cykler for automatisk kinematik-opmåling	504
TT CYKLUS	Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)	722
OVERVAGNING MED KAMERA	Cyklus for kamerabaseret kontrol af opspændings situationen VSC (Software-Option #136)	656

▷

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

2

Anvende bearbejd-ningscykler

2.1 Arbejde med bearbejdningscykler

Maskinspecifike Cyklus

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:

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

Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

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

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 60

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

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

Cyklus definition med softkeys

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

BORING/ GEVIND

- Vælg cyklus-gruppe, f.eks. Borecykler

262

- 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, after at De har indlæst alle de krævede data.

Cyklus definition med GOTO-funktion

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

GOTO

- TNC´en åbner smartSelect udvalgsvinduet med en oversigt over cyklerne
- De vælger med piltasterne eller musen den ønskede cyklus eller TNC´en åbner så cyklus-dialogen som tidligere beskrevet

NC-blok eksempel

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

Cyklus kald

Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

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

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

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

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

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

Cyklus-kald med CYCL CALL

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

CYCL CALL

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

Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

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

Yderligere informationer: "Mønster-definition PATTERN DEF", Side 67

Yderligere informationer: "Punkt-Tabeller", Side 74

Cyklus-kald med CYCL CALL POS

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

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

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

I en **CYCL CALL POS**-blok skal altid tre koordinatakser være programmeret. Med koordinaterne i 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 programmierede startposition.

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

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

Cyklus-kald med M99/M89

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

Skal TNC´en automatisk udføre cyklus´en efter hver positionerings-blok, programmerer De det første cyklus-kald med **M89**.

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

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

Cyklus-kald med SEL CYCL

Når De trykker Tasten **PGM CALL** , kan De med CYKLUS VÆLGES anvende et vilkårlig NC-Program som bearbejdningscyklus. Syntax viser og De kan med FIL METER vælge et NC-Program. Dette kalder De så med **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** eller M99.

Når De med **SEL CYCLE** afvikler valgte program, bliver det afviklet i programafvikling enkeltblok uden stop efter hver blok. Der er også kun i programafvikling synlig som en blok.

CYCL CALL PAT og **CYCL CALL POS** anvender en tilkørselspositionslogik før Cyklus skal udføres. Med hensyn til positioneringslogikken forholder SEL CYCLE og Cyklus 12 PGM CALL ens: ved punktmønster efterfølger beregningen af tilkørte sikker højde med maksimum fra Z-position ved start af mønster og elle Z-positioner i punktmønster. Ved **CYCL CALL POS** kommer ingen forpositionering i vlrktøjsakseretning. En forpositionering indenfor den kaldte fil skal De selv programmerer.

2.2 Programangivelser for cykler

Oversigt

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

Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:

Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
100 GLOBAL DEF GENERELT	GENEREL GLOBAL DEF Definition af almengyldige cyklusparametre	65
105 GLOBAL DEF BORING	GLOBAL DEF BORING Definition af specielle borecyklusparametre	65
110 GLOBAL DEF LOMMEFRÆS.	GLOBAL DEF LOMMEFRÆSNING Definition af specielle lommefræse-cyklusparametre	65
111 GLOBAL DEF KONTURFRÆS	GLOBAL DEF KONTURFRÆSNING Definition af specielle konturcyklusparametre	66
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONERING Definition af positioneringsforholdene ved **CYCL CALL PAT**	66
120 GLOBAL DEF TASTNING	GLOBAL DEF TASTNING Definition af specielle tastecyklusparameter	66

Indlæse GLOBAL DEF

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

Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

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

Gå frem som følger:

- Driftsart: Tryk Tasten Programmering

CYCL DEF

- Vælg bearbejdningscyklus: Tryk tasten CYCL DEF

BORING/ GEVIND

- Vælg ønskede Cyklusgruppe, f.eks. Borecyklus

- Vælg den ønskede cyklus, f.eks. **boring**.
- Når der herfor findes en global Parameter, viser TNC´en den Softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER**

FASTLÆG STANDARD VÆRDIER

- Tryk softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER**: TNC´en indfører ordet **PREDEF** (engelsk: For defineret) i Cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Alment gyldige globale data

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

> Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler 2xx.

Globale data for borebearbejdninger

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

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

Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x

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

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

Globale data for positioneringsforholdene

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

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

Globale data for tastefunktioner

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

Parameteren gælder for alle tastsystem-cykler 4xx.

2.3 Mønster-definition PATTERN DEF

anvendelse

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Følgende bearbejdningsmønstre står til rådighed:

Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
	PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejd-ningspositioner	69
	RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet	69
	MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet	70
	RAMME Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet	71
	CIRKEL Definition af en helcirkel	72
	DELCIRKEL Definition af en delcirkel	73

Indlæse PATTERN DEF

- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**

- Vælg specialfunktioner: Tryk tasten SPEC FCT

- Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning

- Tryk Softkey **PATTERN DEF**

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

Anvende PATTERN DEF

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

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 60

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

> Et bearbejdningsmønster forbliver aktiv så længe, indtil De definerer et nyt, eller med funktionen **SEL PATTERN** har valgt en punkt-tabel.
>
> TNC`en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender TNC`en enten spindelakse-koordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.
>
> De kan før **CYCL CALL PAT** Funktionen **GLOBAL DEF 125** (findes ve **SPEC FCT**/Programkrav) anvendes med Q352=1. Så positionerer TNC´en mellem boringerne altid på 2. Sikkerhedsafstand, som defineret i Cyklus.

Definere enkelte bearbejdningspositioner

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

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

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

NC-blokke

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
    POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
    POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```

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

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.

NC-blokke

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
    (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
    +0)
```

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

Definere enkelt mønster

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

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

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

NC-blokke

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```

Definere en enkelt ramme

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

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

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

NC-blokke

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```

Definere en helcirkel

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

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

NC-blokke

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8  Z
   +0)
```

Definere delcirkel

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

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

NC-blokke

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```

2.4 Punkt-Tabeller

Anvendelse

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

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

Indlæse punkt-tabeller

- Driftsart: Tryk Tasten **Programmering**

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

FIL-NAVN?

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

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

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

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst

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

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

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

- Vælg punktet i tabellen, der skal udblændes

- Vælg kolonne **FADE**.

- Aktivér udblænding, eller

- deaktivere udblænding

Vælg punkt-tabel i programmet

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

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

- Tryk softkey **PUNKT TABEL**

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

NC-Blok eksempel

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

Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller

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

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

CYCL CALL

- 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-koordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

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

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 251 bis 254

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

3

Bearbejdnings-cykler: Bore

3.1 Grundlaget

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	240 CENTRERING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrerdiameter/centrerdybde	79
	200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	81
	201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	83
	202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	85
	203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, reduktion	88
	204 BAG-SÆNKER Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	93
	205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand, spånbrud, forstop-afstand	96
	208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	104
	241 KANONBORING Med automatisk forpositionering på fordybet startpunkt, omdr.tal- kølemiddeldefinition	107

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** indtil 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. sikkerhedsafstand

Pas på ved programmeringen!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand Værktøjsspids – emne-overflade; indgiv værdi positiv. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q343 Vælg diameter/dybde (1/0)**: 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 indlæst diameter
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand Emne-Overflade – Centrering (spidsen af centrerkeglen). Kun virksom, når Q343=0 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q344 Diameter af undersænkning** (Fortegn): Centrerdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **fu**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTRERING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q343=1      ;VAELG DIAMETER/DYBDE
    Q201=+0     ;DYBDE
    Q344=9      ;DIAMETER
    Q206=250    ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.1    ;DVAELETID NEDE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

3.3 BORING (Cyklus 200)

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand Værktøjsspids – emne-overflade; indgiv værdi positiv. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter TNC´en frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC´en skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

NC-blokke

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

3.4 RIVE (Cyklus 201,DIN/ISO: G201)

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 201  REIFLING
    Q200=2       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15     ;DYBDE
    Q206=100     ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q211=0.15    ;DVAELETID NEDE
    Q208=250     ;TILSPAENDING TILBAGE
    Q203=+20     ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

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

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

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

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

Efter bearbejdning positionerer TNC´en værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.

Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender TNC´en tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

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

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

Cyklusafvikling

Forhold uden spånbrud, uden formindskelse:

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** over emne-overflade

2 Værktøjet borer med den indlæste **TILSPAENDING DYBDE.Q206** til første **INDSTILLINGS-DYBDEQ202**

3 Efterfølgende kører TNC´en værktøjet ud af boringen, med **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200**

4 Nu dykker TNC´en værktøjet igen i ilgang ind i boringen og borer efterfølgende pány en fremføring med **INDSTILLINGS-DYBDEQ202 TILSPAENDING DYBDE.Q206**

5 Ved arbejde uden spånbrud viser TNC`en værktøjet efter hver fremføring med **TILSPAENDING TILBAGEQ208** ud fra boringen med **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** og venter evt. der med **DVAELETID OPPEQ210** .

6 Dette forløb bliver gentaget, indtil **Dybde Q201** er nået.

7 Er **Dybde Q201** nået, flytter TNC´en værktøjet med **Fmax** ud af boringen til **2. Sikkerheds-afstand Q204**

Forhold med spånbrud, uden formindskelse:

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

Forhold med spånbrud, uden formindskelse

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde 0 til 99999.9999

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

NC-blokke

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

- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **fmax**, **FAUTO**
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdi, med hvilken TNC´en kører værktøjet tilbage ved spånbrud. Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC´en skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

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

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Cyklus´en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

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

Efter bearbejdning positionerer TNC´en værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.

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

Indgiv værktøjslængde således, at underkanten af borestangen måles, ikke skæret.

TNC´en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.

Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender TNC´en tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

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

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade – boringsbund (spids af borekegle). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdi, som TNC´en formindsker fremførings-dybden Q202 med. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indgivet **Q212 FREMRYKSDYBDE** , begrænser TNC´en fremføringen med **Q205** . Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q259 Nedre afstand før stop?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved sidste fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

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

- **Q257 Boredybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdi, med hvilken TNC´en kører værktøjet tilbage ved spånbrud. Indlæseområde 0.000 til 99999.999
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q379 Fordybet startpunkt?** (Inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, Tilgodeser Q200): Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. TNC ´en kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Definerer kørselshastigheden af værktøj ved gentilkørsel fra **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **fmaxFAUTO**
- **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis TNC´en skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, ska De definerer spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
  0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
  1= dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

Positioneringsforhold ved arbejde med Q379

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

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

Borstart

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

STARTPUNKT Q379=0

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

STARTPUNKT Q379>0

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

Eksempel:

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

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

Borestart med forsænket startpunkt

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

Udspån

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

STARTPUNKT Q379=0

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

STARTPUNKT Q379>0

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

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Positionen for udspåning beregnes som følger: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; Positionen for udspåningen er 1,6 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter TNC´en udspåningen ved -0,4.

  I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan positionen for udspåning (tilbagekørselsposition) er beregnet:

Position for udspåning (tilbagekørselsposition) ved sænket startpunkt

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

3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208)

Cyklusafvikling

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og kører den indlæste diameter på en rundingskreds (hvis der er plads til det)

2 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding **F** i en skruelinie indtil den indlæste boredybde

3 Når boredybden er nået, kører TNC´en endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale

4 Herefter positionerer TNC´en igen værktøjet tilbage til boringsmidten

5 Afslutningsvis kører TNC´en med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med **FMAX**

Pas på ved programmeringen!

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

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

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer TNC´en uden 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 maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet. TNC´en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **Sikkerhedsafstand Q200** over **KOOR. OVERFLADE Q203**

2 Afhængig af "Positioneringsforhold ved arbejde med Q379", Side 100 indkobler TNC´en spindel omdr. enten på **Sikkerhedsafstand Q200** , eller på en bestemt værdi over koordinatoverfladen. se Side 100

3 TNC´en udfører tilkørselsbevægelsen alt efter den i cyklus´en definerede drejeretning, med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel

4 Værktøjet borer med tilspændingen **F** til boredybde, eller hvis en mindre fremryk-værdi er indgivet, til denne fremrykningsdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget. Hvis De har indlæst en dvæledybde, reducerer TNC`en tilspændingen efter den nåede dvæledybde med tilspændingsfaktoren.

5 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring.

6 TNC´en gentager disse forløb (4-5), indtil boredybden er nået

7 Efter at TNC´en har nået boredybde, udkobler TNC´en kølemidlet og omdr.tallet igen tilbage til den definerede udkørselsværdi **OMDR.TAL IND-/UD.** er defineret.

8 TNC´en positionerer værktøjet med tilspændingen tilbagekørsel til tilbagekørselspositionen, Værdien af tilbagekørswelspositionen i Deres tilfælde findes i følgende dokument: se Side 100

9 Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med **FMAX**

Pas på ved programmeringen!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

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

Positioneringsforhold ved arbejde med Q379

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

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

Borstart

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

STARTPUNKT Q379=0

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

STARTPUNKT Q379>0

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

Eksempel:

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

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

Borestart med forsænket startpunkt

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

Udspån

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

STARTPUNKT Q379=0

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

STARTPUNKT Q379>0

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

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTANDQ200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2
- Positionen for udspåning beregnes som følger: 0,8 x Q379=0,8*2=1,6; Positionen for udspåningen er 1,6 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter TNC´en udspåningen ved -0,4.

  I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan positionen for udspåning (tilbagekørselsposition) er beregnet:

Position for udspåning (tilbagekørselsposition) ved sænket startpunkt

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

3.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Borecykler

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

Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

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

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

Program-afvikling

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

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+50 R0 FMAX	Kør værktøj 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-AFSTAND	
Q343=0 ;VAELG DIAMETER/DYBDE	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN	Med denne funktion positionerer TNC´en ved CYCL CALL PAT mellem punkterne på 2. Sikkerhedsafstand. Denne funktion forbliver aktiv til M30.
Q345=+1 ;VAELG POS. HOJDE	
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+50 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde
11 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.12 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
13 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres
14 TOOL CALL Z S200	Værktøjs-kald gevindbor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
16 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY	Cyklus-definition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM 1 MM	

4

Bearbejd-ningscykler: Gevindboring / gevindfræsning

4.1 Grundlaget

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerhedsafstand	121
	207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikker-heds-afstand	124
	209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. Sikker-heds-afstand; spånbrud	127
	262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale	132
	263 SÆNKGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning	135
	264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj	139
	265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale	143
	267 UDVENDIGGEVIND FRÆSNING Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en unders-ænknings affasning	147

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

Cyklusafvikling

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

2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boredybde

3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til sikkerhedsafstand efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med **FMAX**

4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr.retningen påny vendt om

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

  Guideline: 4x gevindstigning
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved gevindboring. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

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

Beregning af tilspænding: F = S x p

F: Tilspænding mm/min)

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

p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse

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

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

Cyklusafvikling

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

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

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

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

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

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

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

Frikørsel ved program-afbrydelse

Frikør i driftsart hånd

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

Frikør i driftsart programafvikling blokfølge, enkeltblok

Hvis De ønsker at afbryde processen med gevindskæring, trykker De tasten NC-Stop. TNC`en viser Softkey **MANUEL BETJENING** . Efter De har trykket **MANUEL BETJENING** , kan de kører værktøjet fri i den aktive spindelakse. I tilfældet af at De efter en afbrydelse af bearbejdningen vil starte pány, taster De Softkey **KØRSEL POSITION** og NC-Start. TNC´en bevæger værktøjet igen til positionen før NC-Stop.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209)

Cyklusafvikling

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

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

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

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

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

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

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

4.5 Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

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

Cyklusafvikling

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

2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning

3 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter Hermed bliver før Helix-tilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan

4 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse

5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet 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.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263)

Cyklusafvikling

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

Undersænkning

2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænk.dybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden

3 Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer TNC´en værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden

4 Herefter kører TNC´en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

Endeflade undersænkning

5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

6 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

7 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

8 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

9 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet 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 (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

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

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264)

Cyklusafvikling

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

Boring

2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding til den første fremryk-dybde

3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde

4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde.

5 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået

Endeflade undersænkning

6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

7 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

8 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

9 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

10 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet

11 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

12 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

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

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q335 Nominal diameter?**: Gevinddiameter
  Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q239 GEVINDSTIGNING ?**: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – = venstre gevind
  Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q356 BOREDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og boringsbund.
  Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
  Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræseberabejdning ved M3
  +1 = Medløbsfræsning
  –1 = Modløbsfræsning (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202** . Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
  Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

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

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

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

4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265)

Cyklusafvikling

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

Endeflade undersænkning

2 Ved undersænkning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC´en værktøjet til undersænkningsdybden med tilspænding forpositionerng

3 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

4 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

5 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet

6 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter

7 TNC´en kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skruelinie, indtil gevinddybden er nået

8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet 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 hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

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

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267)

Cyklusafvikling

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

Endeflade undersænkning

2 TNC´en kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning

3 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

4 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

5 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

6 TNC´en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersænkning endeflade

7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning

8 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter

9 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet 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 endeflade

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

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

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

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 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer
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 SEL PATTERN "TAB1"	Fastlæg punkt-tabel
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q343=1 ;VAELG DIAMETER/DYBDE	
Q201=-3.5 ;DYBDE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q11=0 ;DVAELETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
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-AFSTAND	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	

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

Punkt-tabel TAB1.PNT

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

5

Bearbejd-ningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning

5.1 Grundlaget

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	251 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	155
	252 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning	161
	253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning	167
	254 RUNDNOT Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning	171
	256 FIRKANTTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	177
	257 CIRKELTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves	182
	233 PLANFRÆSNING Planflade beabejdning med op til 3 begrænsninger	191

5.2 FIRKANTLOMME (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:

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

Skrubbe

1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)

3 Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, stikker TNC´en, og kører til konturen. Tilkørslen foregår med en radius, som muligør en bløb tilkørsel. TNC´en sletfræser derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.

6 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

- Før genneførings af skrub-bearbejdning
- Sikre, at TNC´en kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

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

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

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

5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252)

Cyklusafvikling

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

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

Skrubbe

1 TNC´en kører værktøjet først med ilgang til sikkerheds-afstanden Q200 over emnet

2 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet med værdien for fremrykningsdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

3 TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)

4 Ved afslutning af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet i bearbejdningsplanet tangentialt væk fra lommens væg til sikkerhedshøjde Q200, hæver i ilgang med Q200 tilbage og kører i ilgang til lommens midte

5 Skridt 2 til -4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde er nået. Derved bliver sletfræseovermål Q369 tilgodeset

6 Når der kun er programmeret skrubning (Q215=1) kører værktøjet tangentialt til sikkerhedshøjde Q200 fra lommevægen, hæver i ilgang i værktøjsakse til anden sikkerhedshøjde Q204 tilbage og kører i ilgang til lommens midte

Sletfræse

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

- Før genneførings af skrub-bearbejdning
- Sikre, at TNC´en kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer

Cyklusparameter

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

- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted. Indlæseområde 0,1 til 1.9999 alternativ **predef**
- **Q366 Indstiks strategi (0/1)?**: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret 0 eller 90. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - Alternativ **predef**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
  0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
  1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
  2: Tilspædingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
  3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

NC-blokke

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

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

Cyklusafvikling

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

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

Skrubbe

1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notcirkel-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 TNC`en rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)

3 TNC´en trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer TNC´en værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notcirkel

6 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

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

5.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254)

Cyklusafvikling

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

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

Skrubbe

1 Værktøjet pendler i Notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 TNC`en rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)

3 TNC´en trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand Q200. Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer TNC´en værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.

4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt

6 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

- Før genneførings af skrub-bearbejdning
- Sikre, at TNC´en kan forpositionerer værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

8 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOT BREDE
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q375=80	;DELKREDS-DIAMETER
Q367=0	;HENF. NOT POSITION
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+2550	;MIDTE 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;AABNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRIDT

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

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

5.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256)

Cyklusafvikling

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

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q424 Råemnemål sidelængde 1?**: Længden af tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 1** større end **1.**Indgiv **Side-Længde** . TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?**: Længden af Tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet **Indlæs råemnemål sidelængde 2** større end **2.**Indgiv **Side-Længde** . TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q424 Råemnemål sidelængde 2?**: Længden af Tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q220 Radius / Fase (+/-)?**: Indgiv værdi for form-element Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi 0 til 99999,9999 fremstiller TNC´en en runding på hvert hjørne. Det af Dem indgivne værdi tilsvarer til Radius. Når De indgiver en negativ værdi 0 til -99999,9999, Bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svare den indgivne værdi til længden af Fase.
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet, som TNC`en ved bearbejdningen lader stå. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360,0000 til 360.0000

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

NC-blokke

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

- **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted. Indlæseområde 0,1 til 1.9999 alternativ **predef**
- **Q437 Tilkørselsposition (0...4)?**: Fastlæg tilkørselsstrategi for værktøjet:
  0: Til højre for Tap (grundstilling)
  1:Nederste venstre hjørne
  2: nederste højre hjørne
  3: højre øverste hjørne
  4: venstre øverste hjørne.
  Hvis der efter tilkørsel med indstillingen Q437=0 opstår tilkørslesmærker på Tapoverfladen, så vælg en anden tilkørselsposition
- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
  Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Mål, med hvilken værktøjet i spindelaksen ved sletning fremføres. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**

5.7 CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257)

Cyklusafvikling

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

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

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

5.8 POLYGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258)

Cyklusafvikling

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

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q573 Indsk. cirkel/omskr. cirkel (0/1)**: Indgiv, om dimensionen skal være en indvendig cirkel eller omkreds:
  0= dimension henfører sig til en indvendig cirkel
  1= dimension henfører sig til omkreds
- **Q571 Henføringscirkel-diameter?**: Indgiv diameter af henf. cirkel. Om den indgivne diameter er for en omkreds eller indvendig cirkel, bestemmer De parameter Q573. Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?**: Indgiv diameter af råemne. Råemne-diamter skal være større end henf.cirkel-diameter. TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q572 Antal hjørner?**: Indgiv antal af hjørner af polygontappen. TNC´en fordeler altid hjørnerne ligeligt på tappen. Indlæseområde 3 til 30
- **Q224 DREJNINGSVINKEL ?**: fastlæg under hvilken vinkel det første hjørne af polygonen skal færdiggøres. Indlæseområde: -360° til +360°
- **Q220 Radius / Fase (+/-)?**: Indgiv værdi for form-element Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi 0 til 99999,9999 fremstiller TNC´en en runding på hvert hjørne. Det af Dem indgivne værdi tilsvarer til Radius. Når De indgiver en negativ værdi 0 til -99999,9999, Bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svare den indgivne værdi til længden af Fase.
- **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmål i bearbejdnings-plan. Hvis De her indlæser en negativ værdi, så positionerer TNC`en værktøjet efter en skrubning igen på en diameter udenfor råemnediameter.) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: type af fræsebearbejdning ved M3:
  +1 = Medløbsfræsning
  -1 = Modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)

NC-blokke

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

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

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

5.9 PLANRÆSNING (Cyklus 233, DIN/ISO: G233)

Cyklusafvikling

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

- **Strategi Q389=0**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1:**: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2:**: Linjevis med overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=3:**: Linjevis uden overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=4:**: Spiralformet bearbejdning udefra og ind

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet startpunktet **1**; Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger forskudt med værktøjs-radius og den sidelige sikkerhedsafstand i siden af emnet

2 Derefter positionerer TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** i spindelaksen til sikkerhedsafstand

3 Herefter kører værktøjet med tilspænding fræsning Q207 i spindelaksen til den af TNC´en beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0 og Q389 =1

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

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

Strategi Q389=2 og Q389 =3

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

4 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**

5 TNC´en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med **FMAX**direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor og den sideværts sikkerhedsafstand

6 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**

7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**

8 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC´en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde

9 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

10 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=4:

4 Herefter kører værktøjet med den programmerede **Tilspænding fræse** med en tangenital tilkørselsbevægelse til startpubktet for fræsebanen.

5 TNC´en bearbejder planfladen med tilspænding fræse udfra og ind med stadig kortere fræsebaner. Ved den konstante sideværtslige fremføring er værktøjet altid permanent i indgreb.

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**

7 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører TNC´en værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til **2. Sikkerheds-afstand**

Begrænsning

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

Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på bearbejdnings retningen.

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
  Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert

- **Q389 Bearbejdningsstrategi (0-4)**: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformig bearbejdning, sidefremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  1: Meanderförmig bearbejdning, sidefremføring i fræsetilspænding til kant af den bearbejdende flade
  2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  3: Blokvis bearbejdning, tilbageføring og sideværs positioner-tilspænding på kanten af den bearbejdede flade
  4: Spiralformet bearbejdning, samtidig fremføring udefra og ind

- **Q350 Fræseretning?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket bearbejdningen skal ske:
  1: Hovedakse = bearbejdningsretning
  2: Sideakse = bearbejdningsretning

- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden på bearbejdende fladen i hovedaksen af bearbejdningsplan , henført til startpunkt 1. akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremryknig henført til **STARTPUNKT 2. AKSE** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

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

NC-blokke

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

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

5.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter

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

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

```
14 END PGM  C210 MM
```

6

Bearbejdnings-cykler: Mønsterde-finitioner

6.1 Grundlag

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	220 PUNKTMØNSTER PA CIRKEL	205
	221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	207

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:

> Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkt-Tabeller", Side 74).
>
> Med funktionen **pattern def** står flere regelmæssige punktemønstre til rådighed (se "Mønster-definition PATTERN DEF", Side 67).

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 PUNKT MØNSTER 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:

- Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet med en retlinje-bevægelse eller med en cirkel-bevægelse til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerhedsafstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G221)

Cyklusafvikling

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

   Rækkefølge:
   - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
   - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
   - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet i positiv retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står herved på sikkerheds-afstand (eller 2. sikkerheds-afstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt af første linie.

5 Herefter kører TNC'en værktøjet til sidste punkt på anden linie og gennemfører der bearbejdningen.

6 Derfra positionerer TNC'en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning

7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført.

8 Herefter kører TNC'en værktøjet til startpunktet for den næste linie

9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

6.4 Programmeringseksempler

Eksempel: Hulkreds

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

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

7

Bearbejd-
ningscykler:
Konturlomme

7.1 SL-Cykler

Grundlaget

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

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

Egenskaber ved underprogrammer

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

Skema: Afvikle med SL-cykler

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

Egenskaber ved bearbejdningscykler

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

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

Oversigt

Softkey	Cyklus	Side
14 LBL 1...N	14 KONTUR (tvingende nødvendig)	215
20 OMRADE DATA	20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)	220
21	21 FORBORING (alternativt anvendelig)	222
22	22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)	224
23	23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)	228
24	24 SLETFRÆSE SIDE (alternativt anvendelig)	230

Udvidede cykler:

Softkey	Cyklus	Side
25	25, KONTURKÆDE	233
270	270 KONTURKÆDE-DATA	242

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

Pas på ved programmeringen!

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

> Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet
>
> I cyklus 14 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)

Cyklusparameter

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

7.3 Overlappende konturer

Grundlaget

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

NC-blokke

```
12 CYCL DEF 14.0  KONTUR
13 CYCL DEF 14.1
   KONTURLABEL1/2/3/4
```

Underprogrammer: Overlappede lommer

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

Lommerne A og B overlapper hinanden.

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

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Underprogram 1: Lomme A

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

Underprogram 2: Lomme B

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

"Sum"-flader

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

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

Flade A:

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

Flade B:

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

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

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

Flade A:

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

Flade B:

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Snit"-flader

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

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

Flade A:

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

Flade B:

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

7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120)

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

Cyklusparameter

20 OMRADE DATA

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

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

NC-blokke

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

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121)

Cyklusafvikling

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

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

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

Cyklusafvikling:

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

```
58 CYCL DEF 21  FORBORING
    Q10=+5      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100     ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q13=1       ;UDROEMME-VAERKTOEJ
```

7.6 SKRUBNING (Cyklus 22, DIN/ISO: G122)

Cyklusafvikling

Med Cyklus 22 SKRUB fastlægger De teknologidata for skrubning.

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

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

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

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

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 **VINKEL** er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker TNC´en med den fastlagte **VINKEL**helixformet
- Hvis pendlertilspændingen er defineret i cyklus 22 og ingen **ANGLE** står i værktøjs-tabellen, så afgiver TNC ´en en fejlmelding
- Er geometriforholdende således, at der ikke kan indstikkes helixformet (not), så forsøger TNC`en pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes så ud fra **LCUTS** og **VINKEL** (pendellængde = **LCUTS**/ tan **VINKEL**)

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q18 Forskrubbe-værkt.?** bzw. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC´en allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. TNC´en indføjer anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC´en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- **Q19 TILSPAENDING PENDLING ?**: Pendeltilspænding in mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **fmaxFAUTO**

NC-blokke

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

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

7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123)

Cyklusafvikling

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

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

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

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Cyklusafvikling

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

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

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

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125)

Cyklusafvikling

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

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

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

- **Q18 Forskrubbe-værkt.?** bzw. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC´en allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. TNC´en indføjer anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC´en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- **Q446 Aksepter restmateriale?** Indgiv, til hvilken værdi i mm De vil aksepterer som restmateriale på kontur. Når De f.eks. indgiver 0,01 mm, udfører TNC´en ingen restmaterialebearbejdning fra en restmaterialetykkelse på 0,01mm. Indlæseområde 0,001 til 9.999
- **Q447 Maximal forbindelsesafstand?** Den maksimale afstand mellem to efterudrømnings områder. Indenfor denne afstand kører TNC´en uden hævebevægelser, i bearbejningsdybden langs konturen. Indlæseområde 0 til 999.999
- **Q448 Baneforlængning?** Størrelse for forlængelse af værktøjsbanen ved konturstart og konturafslutning. TNC´en forlænger værktøjsbanen parallelt til konturen. Indlæseområde 0 til 99,999

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

Cyklusafvikling

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

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

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

Bearbejdning af en kontur uden fremrykning: Fræsedybde Q1=0

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

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

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

Når De anvender Cyklus 25 DELKONTUR-RAEKKE , bør De i Cyklus KONTUR kun definerer et inderprogram.

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Slet-overmålin af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): absolut højde, i hvilken der ikke kan se kolloision med emnet (for mellemposition og tilbagekørsel ved Cyklusafslutning). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1**: Medløbs-Fræsning: Indlæsning = +1 Modløbs-fræsning: Indlæsning = –1 Skiftevis i med- og modløbsfræsning ved flere fremføringer: Indlæsning = 0
- **Q18 Forskrubbe-værkt.?** bzw. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC´en allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. TNC´en indføjer anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC´en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning

NC-blokke

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

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

7.11 KONTUR-KÆDE (Cyklus 270; DIN/ISO: G125)

Pas på ved programmeringen!

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

> Cyklus 270 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 270 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.
>
> Ved anvendelse af cyklus 270 i kontur-underprogram ingen radius-korrektur definere.
>
> Cyklus 270 defineres før cyklus 25.

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

7.12 KONTURNOT TROCHOIDAL (Cyklus 275, DIN/ISO: G275)

Cyklusafvikling

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

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

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

Skrubbe med lukket not

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

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

Sletfræse med lukket not

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

Skema: Afvikling med SL-cykler

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

Skrubbe med åben not

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

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

Sletning med åben not

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

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

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

NC-blokke

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

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 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	
8 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
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 UDSKRUBNING	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=1 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Kontur-underprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning

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

Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
14 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
15 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
16 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræs side
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Eksempel: Kontur-kæde

0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKERE HOEJDE	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q15=+1 ;FRAESETYPE	
8 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 LBL 1	Kontur-underprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Bearbejdnings-cykler: Cylinder-flade

8.1 Grundlaget

Oversigt cylinderflade-cykler

Softkey	Cyklus	Side
	27 CYLINDER-FLADE	255
	28 ZYLINDER-OVERFLADE notfræsning	258
	29 CYLINDER-FLADE trinfræsning	262
	39 CYLINDER-FLADE Udvendig kontur fræse	265

8.2 CYLINDER-MANTEL (Cyklus 27, DIN/ISO: G127, Software-Option 1)

Cyklus-afvikling

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

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

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

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

1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
3 Ved enden af konturen kører TNC`en værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
4 Skridt 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen.

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

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

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

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

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

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

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

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

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

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i planet for Mantel-afvikling; overmål virker i retning af radiuskorrektur. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Manteklflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Programmer koordinater af drejeakse i underprogram io grader eller mm (tommer)

NC-blokke

```
63 CYCL DEF 27  CYLINDER-FLADE
    Q1=-8       ;FRAESEDYBDE
    Q3=+0       ;TILLAEG FOR SIDE
    Q6=+0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q10=+3      ;INDSTILLINGS-DYBDE
    Q11=100     ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q12=350     ;TILSP. FOR UDSKRUB.
    Q16=25      ;
    Q17=0       ;MAALEENHED
```

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

Cyklusafvikling

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

Jo mindre værtøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinjer. For at minimerer denne kørselsbetingede forvrængning, kan De definerer parameter Q21. Denne parameter sætter tolerancen, som TNC ´en tilkører med til den fremstillende Not, som skal laves med et værktøj, der tilsvarer diameteren af Notbredden.

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

1 TNC´en positionerer værktøjet over indstikspunktet
2 TNC´en kører værktøjet vinkelret til den første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Tilkørselsforhold afhænger af parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
3 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver der taget hensyn sidens sletspån
4 Ved enden af konturen forskyder TNC´en værktøjet til den modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
5 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Når De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC´en efterbearbejdningen, for at opnå mest mulige parallelle notvægge.
7 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

Fastlæg tilkørselsforhold med ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CirkelTangentielt:
  Udføre tangential til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

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

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

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

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

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- Med Parameter displaySpindleErr, on/off indstilling, om TNC´en udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet
- Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål ved Notvæg. Sletovermålet formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Manteklflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Programmer koordinater af drejeakse i underprogram io grader eller mm (tommer)
- **Q20 Not brede?**: Bredden af noten der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q21 Tolerance?**: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmeredee notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinjer. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer TNC`en noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. Indlæseområde 0,0001 til 9,9999
  Anbefaling: Anvend en tolerance på 0.02 mm.
  Funktion inaktiv: Indlæs 0 (Grundindstilling)

NC-blokke

63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;
Q17=0	;MAALEENHED
Q20=12	;NOT BREDE
Q21=0	;TOLERANCE

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

Cyklusafvikling

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

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

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

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

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

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

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

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

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

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

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

Med Parameter CfgGeoCycle displaySpindleErr on off indstiller De, om TNC´en skal (on) eller ikke (off) udlæse en fejlmeddelelse, når spindlen ikke kører ved Cyklus-kald. Denne funktion skal være frigivet af maskinfabrikanten

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål ved væg. Sletovermålet forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Manteklflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Programmer koordinater af drejeakse i underprogram io grader eller mm (tommer)
- **Q20 Bredde af kam?**: Bredden af Feder der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

63 CYCL DEF 29	CYLINDERFLADE KAM
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;
Q17=0	;MAALEENHED
Q20=12	;BREDDE AF KAM

8.5 CYLINDER-FLADE (Cyklus 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)

Cyklus-afvikling

Med denne cyklus kan De fremstille en for kontur på fladen af en cylinder. Konturen definerer De for afviklingen af en cylinder TNC`en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggen af den fræsede kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen.

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

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

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

1 TNC´en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger TNC´en forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt
2 Herefter kører TNC´en værktøjet vinkelret til første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding Q12. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset (Tilkørselsforhold afhænger af parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall)
3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs konturen, indtil den definerede konturkæde er fremstillet fuldstændigt
4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket 5-akse bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

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

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

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

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

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

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

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

Fastlæg tilkørselsforhold med ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CirkelTangentielt:
  Udføre tangential til- og frakørsel.
- LinjeNormal: Bevægelsen til konturstartpunkt gøres ikke tangentielt, men normalt, altså på en lige linje

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- Med Parameter displaySpindleErr, on/off indstilling, om TNC´en udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet
- Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten

Cyklusparameter

- **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem Cylinder-Mantel og konturbund. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletovermål i planet for Mantel-afvikling; overmål virker i retning af radiuskorrektur. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjs- endegflade og Cylinder-Manteklflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): mål, som værktøjet bliver fremført med. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i beabejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**: Programmer koordinater af drejeakse i underprogram io grader eller mm (tommer)

NC-blokke

```
63 CYCL DEF 39  CYL.OVERFLADE
   KONTUR
   Q1=-8        ;FRAESEDYBDE
   Q3=+0        ;TILLAEG FOR SIDE
   Q6=+0        ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q10=+3       ;INDSTILLINGS-DYBDE
   Q11=100      ;TILSPAENDING DYBDE.
   Q12=350      ;TILSP. FOR UDSKRUB.
   Q16=25       ;
   Q17=0        ;MAALEENHED
```

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27

- Maskine med B-hoved og C-bord
- Cylinder opspændt midt på rundbord.
- 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	Frikøre værktøj
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres til rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;	
Q17=1 ;MAALEENHED	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Maskine med B-hoved og C-bord
- Henføringspunkt ligger i 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 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=-4 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;	
Q17=1 ;MAALEENHED	
Q20=10 ;NOT BREDE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Efterbearbejdning aktiv
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 X+60 Y+0 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Bearbejd-ningscykler: Konturlomme med konturformel

9.1 SL-cykler med kompleks konturformel

Grundlaget

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

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

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

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

Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

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

Egenskaber ved delkonturer

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

Egenskaber ved bearbejdningscykler

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

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

Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE KONTUR  QC1 = “CIRKEL1“
2 DECLARE KONTUR  QC2 = “CIRKELXY“
    DYBDE15
3 DECLARE KONTUR  QC3 = “TREKANT“
    DYBDE10
4 DECLARE KONTUR  QC4 = “FIRKANT“
    DYBDE5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

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

```
0 BEGIN PGM  CIRKEL31XY MM
...
...
```

Vælg program med konturdefinitioner

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

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

SEL CONTOUR

- Tryk Softkey **SEL KONTUR**
- Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten **END**

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

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):

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

DECLARE CONTOUR

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

> Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen cleare de forskellige konturer med hinanden
>
> Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anvise alle delkonturer en dybde (evt. anvise 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.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

KONTUR FORMEL

- Tryk softkey **KONTUR FORMEL** : TNC´en viser følgende softkeys:

Softkey	Forbindelses-funktion
	skåret med f.eks. **QC10 = QC1 & QC5**
	forbundet med f.eks. **QC25 = QC7 | QC18**
	forbundet med, men uden snit f.eks **QC12 = QC5 ^ QC25**
	uden f.eks. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**parantes med** f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
)	**parantes til** f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
	Definere enkelt kontur f.eks. **QC12 = QC1**

Overlappende konturer

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

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

Underprogrammer: Overlappede lommer

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

Lommerne A og B overlapper hinanden.

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

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Konturbeskrivelses-program 1: Lomme A

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

Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

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

"Sum"-flader

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

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

Konturdefinitionsprogram:

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

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

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

Konturdefinitionsprogram:

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

"Snit"-flader

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

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

Konturdefinitionsprogram:

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

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 214).

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	Frikøre værktøj
7 SEL KONTUR “MODEL“	Fastlæg konturdefinitions-program
8 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	

9 CYCL DEF 22 UDSKRUBNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q1=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q401=100 ;TILSPAENDINGSFAKTOR	
Q404= ;FEFTERROEM.STRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræser
12 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
14 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
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 KONTUR 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 KONTUR QC2 = .CIRKEL31XY.	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE KONTUR QC3 = .TREKANT.	Definition af konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
7 DECLARE KONTUR 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 enkel konturformel

Grundlaget

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

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

Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

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

Egenskaber ved delkonturer

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

Egenskaber ved bearbejdningscykler

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

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

Indlæse enkel konturformel

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

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Menu for funktioner: Tryk Softkey Kontur- og punktbearbejdning

CONTOUR DEF

- Tryk softkey **KONTUR DEF** : TNC´en starter indlæsningen af konturformlen
- Indlæs navnet på den første delkontur. Den første delkontur skal altid være den dybeste lomme, bekræft med tasten **ent**

Ø

- Pr. softkey fastlægges, om den næste kontur er en lomme eller Ø, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs navnet på den anden delkontur, bekræft med tasten **ent** .
- Om nødvendigt indlæs dybden for den anden delkontur, bekræft med tasten **ENT** .
- Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer

Listen over delkonturer begynder grundlæggende altid med den dybeste lomme!

Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker TNC`en den indlæste dybde som Ø`ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!

Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved lommer den i cyklus 20 definerede dybde, Ø`er rager så op indtil emne-overfladen!

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 214).

10

Cykler: Koordinat-omregninger

10.1 Grundlag

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	7 NULPUNKT Forskyde konturen direkte i programmet eller fra nulpunkt-tabellen	287
	247 SÆT HENFØRINGSPUNKT Fastlægge henføringspunkt under programafviklingen	293
	8 SPEJLING Konturen spejles	294
	10 DREJNING Konturen drejes i bearbejdningsplanet	296
	11 DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres	298
	26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres med aksespecifikke dim.faktorer	299
	19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde	301

Virkningen af koordinat-omregninger

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

Tilbageør koordinatomregning:

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

10.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)

Virkemåde

Med nulpunkt-forskydning kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

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

Tilbagestilling

- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. programmeres med fornyet cyklus-definition.
- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.

Cyklusparameter

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

NC-blokke

```
13 CYCL DEF 7.0  NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

Pas på ved programmeringen!

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

10.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Virkemåde

Nulpunkt-tabeller indsætter De f.eks. ved

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

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

Tilbagestilling

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

Status-visning

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

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

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

- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMTEST** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK** og **PROGRAMLØB BLOKFØLGE** med fil-styring: Tabellen indeholder status M

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

Nye linier kan De kun indføje efter tabel-enden.

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

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

PGM CALL

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

NULPUNKTS TABEL

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

> **SEL TABLE**-blokken programmeres før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.
>
> En med **SEL TABLE** valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv sålænge , indtil De med **SEL TABLE** eller med **PGM MGT** vælger en anden nulpunkt-tabel.

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering

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

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **Programmering**

PGM MGT

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

Softkey	Funktion
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Sidevis bladning opad
SIDE	Sidevis bladning nedad
INDSÆT LINIE	Indføj linjer (kun mulig efter tabel-ende)
SLET LINIE	Sletning af linie
FIND	Søge
LINIE START	Cursor til linie-start
LINIE SLUT	Cursor til linie-ende
KOPIER VÆRDI	Kopiere den aktuelle værdi
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indføje kopieret værdi
TILFØJ N LINIER	Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende

Konfigurering af Nulpunktstabel

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

> De kan ændre egenskaberne for tabellen. Indlæs herfor i MOD-menuen nøgletallet 555343. TNC`en tilbyder så softkey`en **FORMAT EDITERER** når en tabel er valgt. Når De trykker denne softkey, åbner TNC´en et pop-up-vindue i hvilket kolonnen med den valgte tabel med de pågældende egenskaber bliver vist. Ændringerne er kun virksommme for den åbnede tabel.

Forlad Nulpunktstabel

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Styringen tilgodeser først en ændring i en nulpunktstabel, når værdien er gemt.

- Bekræft ændringer omgående med tasten ENT
- Kør forsigtig i NC-program efter ændring af nulpunktstabel

Status-visning

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

10.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)

Virkemåde

Med cyklus henføringspunkt fastlægges kan en i aktiveret henføringspunkt-tabellen defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

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

Statusdisplay

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

Pas på ved programmeringen!

Ved aktivering af et henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen, nulstiller TNC`en nulpunkt-forskydning, spejling, Drehung, dim.faktor og aksespecifikke dim.faktor.

Når De aktiverer henføringspunkt nummer 0 (linje 0), så aktiverer De det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart **MANUEL DRIFT** eller **EL.HÅNDHJUL** .

Cyklus 247 virker også i driftsart Programm-Test.

Cyklusparameter

- **Nummer for Nulpunkt?**: Indgiv nummeret på det ønskede henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen. Alternativt kan De også med Softkey **VÆLG** vælge det ønskede henføringspunkt direkte fra henføringspunkt-tabellen. Indlæseområde 0 til 65535

NC-blokke

```
13 CYCL DEF 247  SAET-
   UDGANGSPUNKT
   Q339=4       ;NULPUNKT NUMMER
```

Status-visning

I det yderligere status-display (**STATUS POS.**) viser TNC´en det aktive preset-nummer efter dialogen **Henf.pkt** .

10.5 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Virkemåde

TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejlvendt.

Spejlingen virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

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

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

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

Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning **NO ENT**.

Pas på ved programmeringen!

Når De arbejder i svinget system med Cyklus 8, skal De være opmærksom på følgende:

- Programmerer De **først** svingningen og kalder **derefter** Cyklus 8 SPEJLING!

Cyklusparameter

- **SPEJLINGSAKSEN ?**: Indgiv akse, som skal spejles; De kan spejle alle akser - inkl. drejeakse - med undtagelse af spindelakse og den tilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maksimalt tre akser Indlæse-område indtil 3 NC-akser **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC-blokke

```
79  CYCL DEF 8.0 SPEJLNING
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

10.6 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)

Virkemåde

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

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

Henføringsakse for drejevinklen:

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

Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres pány med drejevinklen 0°.

Pas på ved programmeringen!

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

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

Cyklusparameter

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

NC-blokke

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

10.7 DIM.FAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Virkemåde

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

DIM.FAKTOR´en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Dim.faktoren virker

- på alle tre koordinatakser samtidig
- ved målangivelser i cykler

Forudsætning

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

Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindske: SCL mindre end 1 til 0,000 001

Tilbagestilling

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

Cyklusparameter

- **FAKTOR ?**: Faktor SCL indlæses (eng.: scaling); TNC´en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "virkning") Indlæse-område 0.000001 til 99.999999

NC-blokke

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

10.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

Virkemåde

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

DIM.FAKTOR´en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres pány 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 klemt fra centrum, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt - som ved cyklus 11 DIM.-FAKTOR.

Cyklusparameter

- **Akse og faktor**: Vælg pr. softkey koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksespecifikke strækning eller klemning. Indlæse-område 0.000001 til 99.999999
- **Centrum-koordinater**: Centrum for den aksespecifikke strækning eller klemning Indlæse-område -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

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

10.9 BEARBEJDNINGSPLAN (Cyklus 19, DIN/ ISO: G80, Software-Option 1)

Virkemåde

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

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra aksen, 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 vinkel-stillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC´en -gående ud fra aktuelle position af drejeaksen - den korteste vej.

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

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

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

Pas på ved programmeringen!

Funktionen til **BEARBEJDNINGSFLADE DREJES** bliver tilpasset på styring og maskine af maskinproducenten.

Maskinproducenten fastlægger også, om den programmerede vinkel skal opfattes som, koordinater for drejeaksen (aksevinkel) eller som vinkelkomponent af skråplan (rumvinkel), af styringen.

Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis én eller flere vinkler er lig 0.

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

Når De anvender cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver TNC`en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen M120

Med options masinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan De vælge i hvilket koordinatsystem statusvinduet af aktive nulpunktsforskydning skal vises.

Cyklusparameter

- **DREJEAKSE OG -VINKEL?**: Indlæs drejeaksen med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys Indlæse-område -360.000 til 360.000

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

- **Tilspænding? F=**: Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering Indlæse-område 0 til 99999.999
- **SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): TNC ´en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet Indlæse-område 0 til 99999.9999

Tilbagestilling

For at nulstille svingvinklen, defineres pány cyklus BEARBEJDNINGSPLAN og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogfspørgsmålet bekræftes med tasten **NO ENT**. Hermed sætter De funktionen inaktiv.

Positionere drejeakser

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal positionere drejeaksen i programmet manuelt.

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).

De anvender ved manuel 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.

NC-blok eksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Definere rumvinkel for korrekturberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionere 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

Positionere drejeakser automatisk

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder::

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden skal være defineret).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- TNC'en udfører transformationen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

NC-blok eksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Vinkel for korrekturberegning defineres
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Yderligere tilspænding ag afstand defineres
14 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positionsvisning i et transformeret system

De viste positioner (**NOM** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

Arbejdsrumovervågning

TNC´en kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding.

Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem.

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nul-punkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går det i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

1 Aktivere nulpunktforskydning
2 Aktivere transformation af bearbejdningsplan
3 Aktivere drejning
...
Emnebearbejdning
...
1 Tilbageføre drejning
2 Nulstille transformeret bearbejdningsplan
3 Tilbageføre nulpunktsforskydning

Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN

1 Program fremstilling

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Positioner evt. drejeakse(r) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskinparameter)
- Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- Cyklus 19 TRANSFORMATION defineres; vinkelværdi for drejeakse indlæses.
- Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- Evt. definér cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN mmed en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- Cyklus 19 TRANSFORMATION Nulstilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- Funktion BEARBEJDNINGSPLAN deaktivere; cyklus 19 defineres pány, bekræft dialogspørgsmål med **NO ENT**
- Evt. Nulstilling af nulpunkt-forskydning
- Positioner evt. drejeaksen i 0°-stilling

2 Opspænding af emnet

3 Sæt henf.pkt.

- manuelt ved berøring
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem (se Brugerhåndbog Tastesystem-cykler, kapitel 2)
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem (se Brugerhåndbog Tastesystem-cykler, kapitel 3)

4 Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

5 Driftsart manuel drift

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

10.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Programafvikling

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

0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
9 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
10 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
14 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Nulstilling af drejning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

11

Cykler: Specialfunktioner

11.1 Grundlaget

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	9, DVÆLETID	313
	12 Programkald	314
	13 Spindelorientering	315
	32 TOLERANCE	316
	225 GRAVERING af tekster	339
	291 INTERPOLATIONSDREJE KOPLING	330
	292 INTERPOLATIONSDREJE KONTURSLETNING	320
	232 PLANFRÆSE	345
	239 OVERFØR LOAD	350

11.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programafviklingen bliver standset med varigheden af **DVAELETID** . En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.

NC-blokke

```
89 CYCL DEF 9.0  DVAELETID
90 CYCL DEF 9.1  V.TID 1.5
```

Cyklusparameter

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

11.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Cyklusfunktion

De kan vilkårlige bearbejdnings-programmer, som f.eks. specielle borecykler eller geometri-moduler, ligestille med en bearbejdnings-cyklus. De kalder så dette program lige som en cyklus.

Pas på ved programmeringen!

Det kaldte program skal vær gemt på TNC´ens harddisk.

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det til cyklus deklarerede program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program som cyklus, så indlæser De fil-type.I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

Cyklusparameter

- **Program-navn**: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står, eller
- vælg med softkey **VÆLG** aktivere File-Select-Dialog og programmet der kaldes

Programmet kalder De med:

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Deklarere program 50 som cyklus og kalde med M99

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

11.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ ISO: G36)

Cyklusfunktion

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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

Spindel-orienteringen er f.eks.nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med infrarød-overførsel

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC´en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Når De M19, hhv. M20 programmerer, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC´en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten.

Yderlig information: Maskinhåndbogen

NC-Sätze

```
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 pårny efter en af de ovennævnte bearbejdningscykler.

Cyklusparameter

- **Orienteringsvinkel**: Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet Indlæse-område: 0,0000° til 360,0000°

11.5 TOLERANCE (Cykler 32, DIN/ISO: G62)

Cyklusfunktion

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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

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

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

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**Toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede toleranceværdi ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.

Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste faktor der kan påvirke ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S. Med kordefejlen definerer den maksimale punktafstand sig med et postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte toleranceværdi **T**, så kan TNC´en glatte konturpunkterne, såfremt gennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger toleranceværdien i cyklus 32 mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.

Pas på ved programmeringen!

Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC`en, men den kensgerning, at TNC`en tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigst.

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 pány og bekræfter dialogspørgsmålet efter **toleranceværdien** med **NO ENT**
- med tasten **PGM MGT** vælger et nyt program

Efter at De har nulstillet cyklus 32, aktiverer TNC`en igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

Den indlæste toleranceværdi **T** bliver af styringen fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tomme-program i måleenheden tomme.

Hvis De indlæser et program med cyklus 32, der indeholder som cyklusparameter kun **tolerance værdien T** indføjer TNC´en evt. begge de resterende parametre med værdien 0.

Ved stigende toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren, undtagen når Deres maskin HSC-filter er aktiv (Indstilling fra maskinproducent).

Hvis cyklus 32 er aktiv, viser TNC´en i det yderligere status-display, fanen **CYC**, for den definerede cyklus 32-parameter.

NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med kuglefræser skal helst bruge kuglemidten. NC-data er derved som reglen ensartet. Yderlig kan De i indstille en højere rundakse tolerance **TA** (f.eks. mellem 1° og 3°) for en endnu jævnere tilspænding på værktøjshenføringspunkt (TCP)

Ved NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med Torus- eller radiusfræser skal De ved NC-udlæsning af kuglesydpol, vælge en mindre rundakse tolerance. En sædvanlig værdi er f.eks. 0.1°. Udslagsgivende for rundakse tolerance er dog den maksimal tilladte konturovertrædelse. Denne konturovertrædelse er afhængig af den mulige værktøj fejljustering, værktøjsradius og indgrebsdybden af værktøjet. Ved 5-akset-snekkefræsning med en skaftfræser kan De beregne den maksimale kontur overtrædelse T direkte fra fræseindgrebslængde L og den tilladte konturtolerance TA:
T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
Eksempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Cyklusparameter

- **Toleranceværdi T**: Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer) Indlæseområde 0,0000 til 10,0000
  >0: Ved en indlæsning større end nul anvender TNC´en den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse
  0: Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT** , anvender TNC´en en af maskinproducenten konfidurerede værdi.
- **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1**: Aktivere filter:
  - Indlæseværdi 0: **Fræse med større konturnøjagtighed** TNC´en anvender internt definerede sletfræse-filterindstillinger
  - Indlæseværdi 1: **Fræse med større tilspændings-hastighed** TNC´en anvender internt definerede skrubbe-filterindstillinger
- **Tolerance for drejeaksen TA**: Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader med aktiv M128 (FUNCTION TCPM). TNC´en reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maximale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end liniærakser. Med indlæsning af en større tolerance (f.eks.10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede bearbejdnings-programmer, da TNC´en så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Nom.-position. Værktøjsorienteringen bliver tilpasset (stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen) Positionen ved **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) bliver automatisk korrigeret. De har for eksempel ved en kuglefræser, der blev målt i centrum, og på midtpunktbaneprogarmmeret er, ingen negativ indflydelse på kontur. Indlæseområde 0,0000 til 10,0000
  >0: Ved en indlæsning større end nul anvender TNC´en den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse
  0: Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT** , anvender TNC´en en af maskinproducenten konfidurerede værdi.

NC-Sätze

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

11.6 INTERPOLATIONSDREJNING KONTURSLETBEARBEJDNING (Cyklus 292, DIN/ISO: G292, Softwareoption 96)

Cyklusafvikling

Cyklus 292 INTERPOLATIONSDREJNING KONTURSLETBEARBEJDNING kobler værktøjsspindel og position af linearakser. Med denne cyklus kan De fremstille bestemte rotatinssymetriske konturer i det aktive bearbejdningsplan. De kan også anvende denne Cyklus i det svingede bearbejdningsplan. Rotationsmidten er startpunktet i bearbejdningsplanet ved cykluskald. Cyklus 292 INTERPOLATIONSDREJNING KONTURSLETBEARBEJDNING bliver i fræsedrift udført og er CALL-aktiv. Efter at TNC´en har udført denne Cyklus, er også spindelkoblingen igen deaktiveret.

Når De arbejder med Cyklus 292, definerer De først den ønskede kontur i et underprogram og henviser med Cyklus 14 eller SEL CONTOUR til denne kontur. Programmer konturen enten med monotom fallende eller monotom stigende koordinater. Afslutning af underskær er med denne Cyklus ikke muligt. Ved indlæsning fra Q560=1 kan De dreje kontur, orienteringen af et skær bliver styret fra centrum af cirklen. Indgiver de Q560=0, kan De fræse konturen, derved bliver spindlen ikke orienteret.

Cyklusafvikling, Q560=1: Drej Kontur

1 TNC`en gennemfører først et spindel-stop (M5)
2 TNC`en indretter værktøjsspindel fra det angivede drejecentrum. Derved bliver den angivne vinkel Q336 tilgodeset. Hvis defineret, bliver yderlig værdei "ORI" fra drejeværktøjstabellen (toolturn.trn) tilgodeset.
3 Værktøjsspindlen er nu koblet til positionen af den lineære akse. Spindlen følger Nominelposition af hovedaksen
4 TNC´en positionerer værktøjet på konturstart-radius Q491 og tilgodeser bearbejdningsdrift Ude/Inde Q529 og sletspån sikkerhedsafstand Q357. Den beskrivende kontur bliver ikke automatisk forlænget med en sikkerhedsafstand. Forlængelsen af konturen skal De programmerer i et underprogram. I værktøjsakseretningen positionerer TNC`en, for start af bearbejdning, i ilgang til konturstartpunkt. **Der må ikke være noget materiale ved startpunkt af kontur!**
5 TNC´en fremstiller den definerede kontur ved linterpolationsdrejning. Herved beskriver linearaksen i bearbejdningsplanet en cirkelformet bevægelse, medens spindelaksen bliver oprettet vinkelret på overfladen.
6 Ved konturendepunktet kører TNC`en værktøjet vinkelret op til sikkerhedsafstanden.
7 Afslutningsvis kører TNC´en værktøjet tilbage til sikker højde
8 TNC'en ophæver nu automatisk koblingen af værktøjsspindlen af den linearakse

Cyklusafvikling, Q560=0: Kontur fræsning

1 De af Dem før programmerede funktioner M3/M4 forbliver aktive
2 Der vil ikke være et spindel-stop og **ingen** spindel-orientering. Q336 bliver ikke tilgodeset
3 TNC´en positionerer værktøjet på konturstart-radius Q491 og tilgodeser bearbejdningsdrift Ude/Inde Q529 og sletspån sikkerhedsafstand Q357. Den beskrivende kontur bliver ikke automatisk forlænget med en sikkerhedsafstand. Forlængelsen af konturen skal De programmerer i et underprogram. I værktøjsakseretningen positionerer TNC`en, for start af bearbejdning, i ilgang til konturstartpunkt. **Der må ikke være noget materiale ved startpunkt af kontur!**
4 TNC´en fremstiller den definerede kontur med drejende spindel (M3/M4). Herved beskriver hovedaksen i bearbejdningsplanet en cirkelformet bevægelse, Værktøjsspindel bliver ikke udført
5 Ved konturendepunktet kører TNC`en værktøjet vinkelret op til sikkerhedsafstanden.
6 Afslutningsvis kører TNC´en værktøjet tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Et programeksempel finder De sidst i dette kapitel, se Side 355

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Programmer konturen enten med monotom fallende eller monotom stigende koordinater.

Bemærk når De programmerer, at De kun anvender positive radius-værdier.

Programmer Deres drejekontur uden værktøjskorrektur (RR/RL) og uden APPR- eller DEP-bevægelse.

Bemærk ved programmering, at hverken spindelmidte, eller skæreplatte skal bevæges i centrum af drejekonturen.

Programmer udvendig kontur med radius større end 0.

Programmer indvendig kontur med radius større end værktøjsradius.

Cyklus giver ingen mulighed for skrubbebearbejdninger med flere snit.

For at Deres maskine kan opnå høje banehastigheder, definerer De før cykluskaldet en stor tolerance med cyklus 32. Programmer Cyklus 32 med HSC-Filter=1.

Ved indvendig bearbejdning kontrollerer TNC´en om den aktive værktøjsradius er det halve af konturstart-diameter Q491 plus den sidelige sikkerhedsafstand Q357. Bliver det ved denne kontrol fastlagt, at værktøjet er for stort, bliver programmet afbrudt.

Vær opmærksom på, at før Cykluskald skal aksevinkel være den samme som svingvinkel! Kun da kan en korrekt kobling af akserne finde sted.

Når Cyklus **8 SPEJLING** er aktiv, udfører TNC´en **ikke** Cyklus for interpolationsdrejning

Når Cyklus **26 MAALFAKTOR** er aktiv, og målfaktor i en akse er ulig 1, udfører TNC´en **ikke** Cyklus for interpolationsdrejning

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Det kan komme til en kollision mellem værktøj og emne. TNC´en forlænger den beskrevne kontur ikke automatisk med sikkerheds-afstanden! TNC`en positionerer til start af bearbejdning i ilgang FMAX til konturstartpunkt!

- Programmer i underprogram en forlængelse af komtur
- Der må ikke være noget materiale ved startpunkt af kontur
- Centrum af drejekontur er startpunktet i bearbejdningsplanet ved Cykluskald

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Software-option 96 skal være frigivet.

Når Q560=1 kontrollerer TNC´en ikke om Cyklus bliver udført med drejet eller stående spindel. (Uafhængig af CfgGeoCycle - displaySpindleError)

Om nødvendigt overvåger TNC´en at ved stående spindel ikke må positionerer med tilspænding. Kontakt Deres maskinproducent om dette.

Cyklusparameter

- **Q560 Spindel koblet (0=ud, 1=ind)**: Fastlæg, om en spindel-kobling finder sted.
  0: Spindel-Kobling ude (Kontur fræsning)
  1: Spindel-Kobling inde (Kontur dreje)
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?**: TNC´en justerer værktøjet før bearbejdning ved denne vinkel. Når De arbejder med et fræseværktøj, indgiver De vinklen således, at skæret er retningsbestemt af drejecentrum. Når De arbejder med et drejeværktøj, og har defineret værdien "ORI" i drejeværktøjstabellen (tool.trn), så bliver også disse tilgodeset ved en spindel-orientering. Indlæseområde 0,000 til 360.000
- **Q546 Værktøj Drejeretning (3=M3/4=M4)?**: Spindeldrejeretning af det aktive værktøj:
  3: Højre drejet værktøj (M3)
  4: Venstre drejet værktøj (M4)
- **Q529 Bearbejdningsart (0/1)**: Fastlæg, om en indvendig- eller udvendig-bearbejdning bliver udført:
  +1: Indvendig bearbejdning
  0: Udvendig bearbejdning
- **Q221 Offset på overflade?**: Overmål i bearbejdnings-planet. Indlæseområde 0 til 99.9999
- **Q441 Fremrykning pr. omdrejning [mm/U]?**: Værdien, med hvilken TNC´en forskyder værktøjet pr. omløb. Indlæseområde 0,001 til 99.999
- **Q449 Tilspænding / Skærehast.** (mm/min): Tilsp. henfører til Konturstartpunkt **Q491**. Indlæseområde 0,1 til 99999,9 Tilspændingen af værktøjs-midtpunktsbane bliver tilpasset afhængig af værktøjsradius og **Q529 BEARBEJDNINGSART** . Dette resulterer i, programmerede skærehastighed i diameter af konturstartpunkt.
  Q529=1: Tilsp. af værktøjs-midtpunktsbanen bliver ved indvendig bearbejdning mindsket
  Q529=0: Tilsp. af værktøjs-midtpunktsbanen bliver ved udvendig bearbejdning forhøjet
- **Q491 Konturstartpunkt (Radius)?** (Absolutværdi): Radius af Konturstartpunkts (f.eks. X-Koordinat, ved værktøjsakse Z). Indlæseområde 0,9999 til 99999.9999
- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental): Sidelig afstand af værktøjet fra emnet ved kørsel til første fremryknings-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9
- **Q445 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; på denne position vender værktøjet tilbage ved cyklus-enden. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

63 CYCL DEF 292 IPO.-DREHEN KONTUR	
Q560=1	;SPINDEL KOBLET
Q336=0	;VINKEL AF SPINDEL
Q546=3	;VZ-DREJERETNING
Q529=0	;BEARBEJDNINGSART
Q221=0	;OVERFLADETOLERANCE
Q441=0.5	;FREMRYKNING
Q449=2000	;TILSPAENDING
Q491=0	;KONTURSTART RADIUS
Q357=2	;AFSTAND TIL SIDE
Q445=50	;SIKKERE HOEJDE

Bearbejdningsvarianter

Når De arbejder med Cyklus 292, definerer De først den ønskede drejekontur i et underprogram og henviser med Cyklus 14 eller SEL CONTOUR til denne kontur. Beskriver De drejekontur af tværsnittet af en rotationssymetrisk krop. Derved bliver drejekontur beskrevet afhængig af værktøjsakse med følgende koordinater:

anvendte værktøjsakse	Aksial-koordinater	Radial-koordinater
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Eksempel: Når den anvendte værktøjsakse er Z, programmerer De Deres drejekontur i aksial retning i Z og radius af kontur i X.

De kan med denne Cyklus udfører en udvendig- og en indvendig-bearbejdning. Enkelte tips for kapitel "Bemærk ved programmering" bliver afklaret i det følgende. Derudover finder De program eksempler under "Eksempel Interpolationsderjning Cyklus 292", Side 355

Indv.bearbejdning

- Rotationsmidten er positionen af værktøjet ved Cykluskald i bearbejdningsplanet 1
- **Fra cyklus start, skal hverken skæreplatte, eller spindelmidte flytte til omdrejningspunktet!** Bemærk, i beskrivelsen af Deres kontur! 2
- Den beskrivende kontur bliver ikke automatisk forlænget med en sikkerhedsafstand. Forlængelsen af konturen skal De programmerer i et underprogram. I værktøjsakseretningen positionerer TNC`en, for start af bearbejdning, i ilgang til konturstartpunkt. **Der må ikke være noget materiale ved startpunkt af kontur!**

  Bemærk yderlige punkter ved programmering af Deres indvendige kontur:
  - Enten programmerer monoton stigende radial- og aksial-koordinater f.eks. 1-5.
  - Eller programmerer monoton faldende radial- og aksial-koordinater f.eks. 5-1.
  - Programmer indvendig kontur med radius større end værktøjsradius.

Udv.bearbejdning

- Rotationsmidten er positionen af værktøjet ved Cykluskald i bearbejdningsplanet 1
- **Fra cyklus start, skal hverken skæreplatte, eller spindelmidte flytte til omdrejningspunktet!** Bemærk, i beskrivelsen af Deres kontur! 2
- Den beskrivende kontur bliver ikke automatisk forlænget med en sikkerhedsafstand. Forlængelsen af konturen skal De programmerer i et underprogram. I værktøjsakseretningen positionerer TNC`en, for start af bearbejdning, i ilgang til konturstartpunkt. **Der må ikke være noget materiale ved startpunkt af kontur!**

  Bemærk yderlige punkter ved programmering af Deres udvendige kontur:
  - Enten programmerer monoton stigende radial- og monoton faldende aksial-koordinater f.eks. 1-5.
  - Eller programmerer monoton faldende radial- og monoton stigende aksial-koordinater f.eks. 5-1.
  - Programmer udvendig kontur med radius større end 0.

Definer værktøj

Oversigt

Afhængig af indlæsning i parameter Q560, kan De kontur fræse (Q560=0) eller dreje (Q560=1). For de enkelte bearbejdninger har De flere muligheder at definerer Deres værktøj i værktøjstabellen. I det følgende bliver disse muligheder beskrevet:

Spindelkobling ude, Q560=0

Fræse: De definerer Deres fræseværktøj som vaneligt i værktøjstabellen, med længde, radius, hjørneradius osv.

Spindelkobling inde, Q560=1

Dreje: De geometriske data på Deres drejeværktøj bliver overført i data på et fræseværktøj. Der fremkommer tre muligheder:

- Definer drejeværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj
- Definer fræseværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj (selom at det efterfølgende skal bruges som drejeværktøj)
- Drejeværktøj, definer i drejeværktøjstabellen (toolturn.trn)

I det følgende finder De tips til disse tre muligheder af værktøjsdefinition:

- **Definer drejeværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj**

  Når De arbejder uden option 50, definerer De Deres drejeværktøj i værktøjstabellen (tool.t) som fræseværktøj. I dette tilfælde bliver følgende data fra værktøjstabellen tilgodeset (inkl. Delta-værdi): Længde (L), Radius (R) og hjørneradius (R2). Indstil Deres drejeværktøj til spindel midten, og indgiv denne vinkel af spindel orienteringen i Cyklus under parameter Q336. Ved udvendig bearbejdning er spindel indstillingen Q336, beregner spindel indstillingen sig fra Q336 +180 ved en indvendig bearbejdning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved indvendig bearbejdning kan det komme til en kollision mellem værktøj og emne. Værktøjsholder er ikke overvåget! Skal der pga. værktøjsholder være en større rotationsdiameter, som ved skærene, kand er være kollisionsfare.

- Vælg værktøjsholder, at der ikke er større rotationsdiameter, som ved skærene.

- **Definer fræseværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj (selom at det efterfølgende skal bruges som drejeværktøj)**

  De kan interpolationsdreje med et fræseværktøj. I dette tilfælde bliver følgende data fra værktøjstabellen tilgodeset (inkl. Delta-værdi): Længde (L), Radius (R) og hjørneradius (R2). Indstil derfor skærene af Deres fræseværktøj til spindel midten, og indgiv denne vinkel i parameter Q336. Ved udvendig bearbejdning er spindel indstillingen Q336, beregner spindel indstillingen sig fra Q3360180 ved en indvendig bearbejdning.
- **Drejeværktøj, definer i drejeværktøjstabellen (toolturn.trn)**

  Når De arbejder med option 50, kan De definerer De Deres drejeværktøj i drejeværktøjstabellen (tool.t). I dette tilfælde følger indstillingen af spindlen til drejecentrum under hensyntagen til værktøjs specifikke data, ligesom bearbejdningsart (TO i drejeværktøjstabel), Orienteringsvinklen (ORI i drejeværktøjstabel) og parameter Q336.

  I det følgende er angivet, hvordan spindel indstillingen er beregnet:

Bearbejdning	TO	Spindelindstilling
Interpolationsdrejning, udvendig	1	ORI + Q336
Interpolationsdrejning, indvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolationsdrejning, udvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolationsdrejning, indvendig	1	ORI + Q336
Interpolationsdrejning, udvendig	8,9	ORI + Q336
Interpolationsdrejning, indvendig	8,9	ORI + Q336

De kan anvende følgende værktøjer til interpolationsdrejning:

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

Ved indvendig bearbejdning kontrollerer TNC´en om den aktive værktøjsradius er det halve af konturstart-diameter Q491 plus den sidelige sikkerhedsafstand Q357. Bliver det ved denne kontrol fastlagt, at værktøjet er for stort, bliver programmet afbrudt.

Følgende værktøjerstype kan De ikke anvende til Interpolationsdrejning: (fejlmeddelelse: Funktion med denne værktøjstype ikke muligt)

- TYPE: ROUGH, med bearbejdningsindstilling TO: 2 eller 6
- TYPE: FINISH, med bearbejdningsindstilling TO: 2 eller 6
- TYPE: BUTTON, med bearbejdningsindstilling TO: 2 eller 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.7 INTERPOLATIONSDREJNING KOBLING (Cyklus 291, DIN/ISO: G292, Software-Option 96)

Cyklusafvikling

Cyklus **291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG** kobler værktøjsspindel og position af linearakser - f.eks. ophæver igen denne spindelkobling. Ved interpolationsdrejning bliver orienteringen af et skær bliver styret fra centrum af cirklen. Rotations midtpunkt indgiver De i Cyklus med koordinater Q216 og Q217. Cyklus **291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG** bliver udført i fræsedrift og er CALL-aktiv.

Cyklus afvikling, når Q560=1

1 TNC`en gennemfører først et spindel-stop (M5)
2 TNC`en indretter værktøjsspindel fra det angivede drejecentrum. Derved bliver den angivne vinkel Spindel-orientering Q336 tilgodeset. Hvis defineret, bliver yderlig værdi "ORI", eventuelt givet i værktøjstabellen, tilgodeset.
3 Værktøjsspindlen er nu koblet til positionen af den lineære akse. Spindlen følger Nominelposition af hovedaksen
4 Koblingen skal, ved afslutning, ophæves af brugeren. (Ved Cyklus 291, hhv. ved programmerede/Intern Stop)

Cyklus afvikling, når Q560=0:

1 TNC´en ophæver Spindelkoblingen
2 Værktøjsspindlen er ikke mere koblet til positionen af den lineære akse.
3 Bearbejdningen med Cyklus 291 Interpolationsdrejning er afsluttet.
4 Når Q560=0, er parameter Q336, Q216, Q217 ikke relevante

Pas på ved programmeringen!

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Efter en definition af Cyklus 291 og **CYCLE CALL** programmerer De Deres ønskede bearbejdning. For at beskrive en cirkelformet bevægelse af lineæraksen, anvender De f.eks. Lineær-/Polar-blok. Et programeksempel finder De sidst i dette kapitel, se Side 352

Cyklus 291 er CALL-aktiv

En programmering af M3/M4 er udeladt. For at beskrive en cirkelformet bevægelse af lineæraksen, anvende De f.eks. **CC** og **C**-blok.

Når De definerer drejeværktøjet i drejeværktøjstabellen (toolturn.trn), betaler det sig at arbejde med parameter Q561=1. Dermed konverterer De data af drejeværktøj til data i et fræseværktøj for derved at lette programmeringen væsentligt. De kan arbejde med Q561=1 ved programmering med en radiuskorrektur **RR** eller **RL** . (Hvis De derimod programmerer Q561=0, må De derved give afkald på beskrivelse af Deres kontur med radiuskorretur **RR** eller **RL** . Yderlig skal de ved programmering være opmærksom på, bevægelsen af værktøjsmidtpunkt **TCP** progammeres uden spindelkobling. Denne type programmering er mere kompleks!)

Når De har programmeret Q561=1, skal De udelukkende programmerer bearbejdning Interpolationsdrejning følgende:

- R0, ophæver igen radiuskorrektion
- Cyklus 291 med parameter Q560=0 og Q561=0, ophæver igen spindelkobling
- **CYCLE CALL**, til kald af Cyklus 291
- **TOOL CALL** ophæver igen konverteringen af parameter Q561

Bemærk ved programmering, at hverken spindelmidte, eller skæreplatte skal bevæges i centrum af drejekonturen.

Programmer udvendig kontur med radius større end 0.

Programmer indvendig kontur med radius større end værktøjsradius.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

For at Deres maskine kan opnå høje banehastigheder, definerer De før cykluskaldet en stor tolerance med cyklus 32. Programmer Cyklus 32 med HSC-Filter=1.

Når Cyklus **8 SPEJLING** er aktiv, udfører TNC´en **ikke** Cyklus for interpolationsdrejning

Når Cyklus **26 MAALFAKTOR** er aktiv, og målfaktor i en akse er ulig 1, udfører TNC´en **ikke** Cyklus for interpolationsdrejning

Vær opmærksom på, at før Cykluskald skal aksevinkel være den samme som svingvinkel! Kun da kan en korrekt kobling af akserne finde sted.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Om nødvendigt overvåger TNC´en at ved stående spindel ikke må positionerer med tilspænding. Kontakt Deres maskinproducent om dette.

Software-option 96 skal være frigivet.

Cyklusparameter

- **Q560 Spindel koblet (0=ud, 1=ind)**: Fastlæg, om værktøjsspindlen skal kobles på positionen af linear aksen. Ved aktiv spindelkobling bliver orienteringen af et værktøjs-skær bliver styret fra centrum af cirklen.
  0: Spindelkobling ude
  1: Spindelkobling inde
- **Q336 Vinkel for spindel orientering?**: TNC´en justerer værktøjet før bearbejdning ved denne vinkel. Når De arbejder med et fræseværktøj, indgiver De vinklen således, at skæret er retningsbestemt af drejecentrum. Når De arbejder med et drejeværktøj, og har defineret værdien "ORI" i drejeværktøjstabellen (tool.trn), så bliver også disse tilgodeset ved en spindel-orientering. Indlæseområde 0,000 til 360.000
- **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Centrum af delcirklen i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Centrum af delcirklen i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q561 Drehwerkzeug wandeln** (0/1): Kun relevant, når De beskriver Deres værktøj i værktøjstabellen (toolturn.trn). Med disse parameter bestemmer De, om værdien XL af drejeværktøjet som Radius R af et fræseværktøj skal opfattes.
  0: Ingen ændring- drejeværktøjet blive sådan opfattet, som det er beskrevet i drejeværktøjstabellen (toolturn.trn). I disse tilfælde bør De ikke anvende radiuskorrektur **RR** eller **RL** . Derudover skal De ved programmering af bevægelse af værktøjsmidtpunkt **TCP** beskrive uden spindelkobling. Denne type af programmering er lulig sværrer.
  1 Værdien XL fra drejeværktøjstabellen (toolturn.trn) bliver oversat som en radius R i fræseværktøjstabellen. Således er det muligt at anvende, ved programmering af Deres kontur en radiuskorrektur **RR** eller **RL** . Denne type af programmering er at anbefale.

NC-blokke

64 CYCL DEF 291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG	
Q560=1	;SPINDEL KOBLET
Q336=0	;VINKEL AF SPINDEL
Q216=50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+2550	;MIDTE 2. AKSE
Q561=1	;DREJEVKT. KONVERTER

Definer værktøj

Oversigt

Afhængig af indlæsning i parameter Q560, kan De aktiverer Cyklus Interpolationdrejning (Q560=1) eller deaktiverer (Q560=0).

Spindelkobling ude, Q560=0

Værktøjsspindlen er ikke koblet til positionen af den lineære akse.

> Q560=0: Cyklus **Interpolationsdrejning Kobling** deaktiver!

Spindelkobling inde, Q560=1

De udfører en drejebearbejdning, derved bliver værktøjsspindlen koblet på positionen af linear aksen. Når De indlæser parameter Q560=1, har De flere muligheder at definerer Deres værktøj i værktøjstabellen. I det følgende bliver disse muligheder beskrevet:

- Definer drejeværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj
- Definer fræseværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj (selom at det efterfølgende skal bruges som drejeværktøj)
- Drejeværktøj, definer i drejeværktøjstabellen (toolturn.trn)

I det følgende finder De tips til disse tre muligheder af værktøjsdefinition:

- **Definer drejeværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj**

  Når De arbejder uden option 50, definerer De Deres drejeværktøj i værktøjstabellen (tool.t) som fræseværktøj. I dette tilfælde bliver følgende data fra værktøjstabellen tilgodeset (inkl. Delta-værdi): Længde (L), Radius (R) og hjørneradius (R2). De geometriske data på Deres drejeværktøj bliver overført i data på et fræseværktøj. Indstil Deres drejeværktøj til spindel midten, og indgiv denne vinkel af spindel orienteringen i Cyklus under parameter Q336. Ved udvendig bearbejdning er spindel indstillingen Q336, beregner spindel indstillingen sig fra Q336 +180 ved en indvendig bearbejdning.

  ANVISNING

  Pas på kollisionsfare!

  Ved indvendig bearbejdning kan det komme til en kollision mellem værktøj og emne. Værktøjsholder er ikke overvåget! Skal der pga. værktøjsholder være en større rotationsdiameter, som ved skærene, kand er være kollisionsfare.

  ▶ Vælg værktøjsholder, at der ikke er større rotationsdiameter, som ved skærene.

- **Definer fræseværktøj i værktøjstabel (tool.t) som fræseværktøj (selom at det efterfølgende skal bruges som drejeværktøj)**

  De kan interpolationsdreje med et fræseværktøj. I dette tilfælde bliver følgende data fra værktøjstabellen tilgodeset (inkl. Delta-værdi): Længde (L), Radius (R) og hjørneradius (R2). Indstil derfor skærene af Deres fræseværktøj til spindel midten, og indgiv denne vinkel i parameter Q336. Ved udvendig bearbejdning er spindel indstillingen Q336, beregner spindel indstillingen sig fra Q336 +180 ved en indvendig bearbejdning.

- **Drejeværktøj, definer i drejeværktøjstabellen (toolturn.trn)**

  Når De arbejder med option 50, kan De definerer De Deres drejeværktøj i drejeværktøjstabellen (tool.t). I dette tilfælde følger indstillingen af spindlen til drejecentrum under hensyntagen til værktøjs specifikke data, ligesom bearbejdningsart (TO i drejeværktøjstabel), Orienteringsvinklen (ORI i drejeværktøjstabel) og parameter Q336 og parameter Q561.

Når De definerer drejeværktøjet i drejeværktøjstabellen (toolturn.trn), betaler det sig at arbejde med parameter Q561=1. Dermed konverterer De data af drejeværktøj til data i et fræseværktøj for derved at lette programmeringen væsentligt. De kan arbejde med Q561=1 ved programmering med en radiuskorrektur **RR** eller **RL** . (Hvis De derimod programmerer Q561=0, må De derved give afkald på beskrivelse af Deres kontur med radiuskorretur **RR** eller **RL** . Yderlig skal de ved programmering være opmærksom på, bevægelsen af værktøjsmidtpunkt **TCP** progammeres uden spindelkobling. Denne type programmering er mere kompleks!)

Når De har programmeret Q561=1, skal De udelukkende programmerer bearbejdning Interpolationsdrejning følgende:

- R0, ophæver igen radiuskorrektion
- Cyklus 291 med parameter Q560=0 og Q561=0, ophæver igen spindelkobling
- **CYCLE CALL**, til kald af Cyklus 291
- **TOOL CALL** ophæver igen konverteringen af parameter Q561

Når De har programmeret parameter Q561=1, bør De kun anvende følgende værtøjstyper:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON med bearbejdningsretning TO: 1 eller 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON mied bearbejdningsretning TO: 7: XL<=0

I det følgende er angivet, hvordan spindel indstillingen er beregnet:

Bearbejdning	TO	Spindelindstilling
Interpolationsdrejning, udvendig	1	ORI + Q336
Interpolationsdrejning, indvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolationsdrejning, udvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolationsdrejning, indvendig	1	ORI + Q336
Interpolationsdrejning, udvendig	8	ORI + Q336
Interpolationsdrejning, indvendig	8	ORI + Q336

De kan anvende følgende værktøjer til interpolationsdrejning:

- TYPE: ROUGH, med bearbejdningsindstilling TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, med bearbejdningsindstilling TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, med bearbejdningsindstilling TO: 1, 7, 8

Følgende værktøjerstyper kan De ikke anvende til Interpolationsdrejning: (fejlmeddelelse: Funktion med denne værktøjstype ikke muligt)

- TYPE: ROUGH, med bearbejdningsindstilling TO: 2 eller 6
- TYPE: FINISH, med bearbejdningsindstilling TO: 2 eller 6
- TYPE: BUTTON, med bearbejdningsindstilling TO: 2 eller 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

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

Cyklusafvikling

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

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

Med Parameter Q374 kan drejeposition af bogstav indflueres.
Når Q374=0 til 180°: Skriveretningen er fra venstre til højre.
Når Q374 er større end 180°: Skriveretningen er omvendt.

Startpunkt ved gravering af en cirkelbane befinder sig nederst til venstre, over det første tegn der skal graveres. (Ved ældre Software versioner er forpositioneringen muligvis fra centrum af cirklen.)

Cyklusparameter

- **QS500 Graveringstekst?**: Graveringstekst i anførselstegn. Tildeling af en strengvariabel på Q-tasten på det numeriske tastatur, skal du trykke Q på ASCI-tastaturet svarer til normal tekstindgivelse. Tilladte indlæsetegn: se "Gravere systemvariable", Side 343
- **Q513 Tegnstørrelse?** (absolut): Højden af tegnet der skal graveres i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q514 Faktor for tegnafstand?**: Ved den anvendte font handler det om en såkaldt proportionalfont. Hvert tegn har således sin egen bredde, som TNC`en ved definition af Q514=0 graverer tilsvarende. Ved definition af Q514 ulig 0 skalerer TNC´en afstanden mellem tegnene. Indlæseområde 0 til 9.9999
- **Q515 Skrifttype?**: Uden funktion i øjeblikket
- **Q516 Tekst på retlinie/cirkel (0/1)?**: Tekst længde af en lige gravering: Indlæse = 0 Tekst graveres på en cirkelbus: Indlæse = 1 Tekst graveret på en cirkelbue, perifert (ikke umiddelbar læslig fra neden): Indlæse=2
- **Q374 DREJNINGSVINKEL ?**: Midtpunkts vinkel, når teksten skal anordnes på en cirkel. Gravervinkel ved lige tekstlinjer Indlæseområde: -360.0000 til +360,0000°
- **Q517 Radius ved tekst på cirkel?** (absolut): Radius til cirkelbuen, på hvilken TNC´en skal anordne teksten i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af graverbunden
- **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **fu**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-blokke

```
62 CYCL DEF 225  GRAVERE
    QS500=“A“  ;GRAVERINGSTEKST
    Q513=10    ;TEGNSTORRELSE
    Q514=0     ;FAKTOR AFSTAND
    Q513=0     ;SKRIFTTYPE
    Q516=0     ;TEKSTANORDNING
    Q374=0     ;DREJEVINKEL
    Q517=0     ;CIRKELRADIUS
    Q207=750   ;TILSPAENDING FRAESE
    Q201=-0.5  ;DYBDE
    Q206=150   ;TILSPAENDING DYBDE.
    Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q203=+20   ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q367=+0    ;TEKSTPOSITION
    Q574=+0    ;TEKSTLAEGDE
```

- **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Koordinater emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q574 Maximal tekstlængde?** (mm/tomme): Indgiv her den maksimale tekstlængde TNC´en tager yderlig hensyn til parameter Q513 tegnhøjde Når Q513 = 0, graverer TNC`en tekstlængden precis som angivet i parameter Q574. Tegnhøjden bliver tilsvarende skaleret. Når Q513 er større end 0, kontrollerer TNC`en den faktiske tekstlængden med den maksimale tekstlængde fra parameter Q574. Hvis dette er tilfældet, afgiver TNC´en en fejlmelding.
- **Q367 Henf. for tekstposition (0/-6)?** Indlæs her henføring for position af teksten. Afhængig om, teksten bliver graveret på en cirkel eller lige linje (Parameter Q516) resulterer følgende indlæsning:
  Gravering på en cirkelbane, refererer tekstposition af følgende Punkt:
  0 = Centrun af cirkel
  1 = neders venstre
  2 = Midt nederst
  3 = Nederst til højre
  4 = Foroven til højre
  5 = Midt foroven
  6 = Venstre nederst
  Gravering på lige linje, tekstposition refererer til Punkt:
  0 = Venstre nederst
  1 = Højre nederst
  2 = Midt nederst
  3 = nederst til højre
  4 = Til højre oppe
  5 = Midt oppe
  6 = Venstre oppe

Tilladte graveringstegn

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

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

> Specialtegnene **%** og **** bruger TNC´en til specielle funktioner. Når De vil gravere disse tegn, så skal De angive disse i graveringsteksten dobbelt, f.eks.: **%%**.

For at graverer omlyd, ß, ø, @, eller CE-tegn begynder de indlæsningen med et %-tegn.

Tegn	Indlæsning
ä	%æ
ö	%æ
ü	%ø
Å	%Æ
Ø	%Ø
Y	%Æ
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Tegn der ikke kan trykkes

Sænket tekst er også muligt, nogle ikke trykbar tegn for formateringsformål at definerer. Angivelse af ikke trykbare tegn indleder De med specialtegnet ****.

Der eksisterer følgende muligheder:

Tegn	Indlæsning
Linjeskift	\n
Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast på 8 tegn)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast på én linje)	\v

Gravere systemvariable

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

Det er muligt at gravere den aktuelle dato eller den aktuelle tid. Indlæs dereefter **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for TT.MM.JJJJ. (Identisk til Funktion **SYSSTR ID321**)

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

Tegn	Indlæsning
TT.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time00
T.MM.JJJJ h:mm:ss	%time01
T.MM.JJJJ h:mm	%time02
T.MM.JJ h:mm	%time03
JJJJ-MM-TT hh:mm:ss	%time04
JJJJ-MM-TT hh:mm	%time05
JJJJ-MM-TT h:mm	%time06
JJ-MM-TT h:mm	%time07
TT.MM.JJJJ	%time08
T.MM.JJJJ	%time09
T.MM.JJ	%time10
JJJJ-MM-TT	%time11
JJ-MM-TT	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Tællerstand gravering

De kan graverer den aktuelle tællerstand, som de finder i MOD-Menu med Cyklus 225.

Derfor programmerer De Cyklus somk vanlig, og giver som graverteks f.eks. følgende: **%count2**

Tal, bagved **%count** angiver, hvor mange steder TNC´en skal graverer. Der er maksimalt ni stillinger.

Eksempel: Når De i Cyklus **%count9** programmerer, ved ne aktuel tællerstand på 3, så graverer TNC´en følgende: 000000003

ANVISNING

I driftsart Programtest bliver den aktuelle tællestand altid simuleret med tallet 0, ligemeget hvilken tællestand der faktisk er indlæst i MOD-menu.

TNC´en tilgodeser ikke i driftsart Programmeringstest den aktuelle tællestand. Det skifter heller ikke i en gentagen test af NC-programmet, og kan heller ikke udføres med cyklus 225. Dermed bliver i driftsart programtest også altid tællestand nul simuleret.

- I drogtsart blokfølge og enkeltblok bliver den aktuelle tællestand tilgodeset.
- Når De i denne driftsart omskifter billedeskærmsopdeling, f.eks. til visning PROGRAM + GRAFIK, bliver den aktuelle graverede tællestand fremstillet i jobsimulering

11.9 PLANFRÆSE (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**: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2**: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt **1**: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. Sikkerheds-afstand, så kører TNC´en værktøjet først i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerhedsafstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet

2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af TNC´en beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger **udenfor** fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**.

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=1:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Slutpunktet ligger **på kanten** af fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1** Forskydningen til den næste linje sker igen på kanten af emnet

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=2:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor

5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

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

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

Programmer De Q227 større end Q386. Således afgiver TNC'en en fejlmelding.

Cyklusparameter

- **Q389 Bearbejdningsstrategi (0/1/2)?**: Fastlæg, hvordan TNC´en skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  1: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i fræsetilspænding til den bearbejdende flade
  2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding
- **Q225 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, ud fra hvilke fremrykningerne bliver beregnes. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse** Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremryknig henført til **STARTPUNKT 2. AKSE** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang **maksimal** rykkes frem. TNC`en beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999.9999

- **Q370 Max. bane overlapnings faktor?**: **maximale** sideværts fremrykning k. TNC´en beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et målehoved), formindsker TNC`en den sideværts fremrykning tilsvarende Indlæseområde 0,1 til 1,9999
- **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC´en tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **fmax**, **FAUTO**
- **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og startposition i værktøjsaksen. Hvis De med bearbejdningsstrategi Q389=2 fræse, kører TNC`en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linje Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental) Parameter Q357 har indflydelse på følgende Situation:
  Tilkør til første fremføringsdybde: Q357 er den sideværs afstand fra værktøj til emne
  Skrib med fræsestrategi Q389=0-3: De bearbejdede flade bliver i **Q350** FRAESERETNING forstørret med værdi fra Q357, såfremt der i denne retning ingen begræsninf er sat
  sltning side: Banen bliver med Q357 i **Q350** FRAESERETNING forlænget indlæseområde 0 til 99999,9999
- **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-blokke

71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING	
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-3	;ENDEPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=75	;2. SIDE-LAENGDE
Q202=2	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q369=0.5	;TILLAEG FOR BUND
Q370=1	;MAX. OVERLAPNING
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q385=800	;SLETTE TILSPAENDING
Q253=2000	;F FOR-POSITIONERING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q357=2	;AFSTAND TIL SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHEDS-AFST.

11.10 BESTEM LOAD (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Software-Option 143)

Cyklusafvikling

Det dynamiske forhold af Deres maskine kan varierer, når de laster maskinbordet med forskellige belastninger. En ændret belastning har indflydelse på friktions kræfter, accelerationer, holde moment og statisk friktion af bordaksen. Med Option #143 LAC (Load Adaptive Control) og Cyklus 239 BESTEM BELASTNING er styringen i en position, til at overfører den aktuelle lastinerti og den aktuelle friktion automatisk og den maskimale akseaccceleration til at bestemme og tilpasse, f.eks. at nulstille forstyring- og controller parameter. Derved kan De reagerer optimalt på større forandringer i belastningen. TNC´en gennemfører et såkaldt vejeforløb, for at kunne estimerer aksebelastningen , ved denne vægt. Ved denne vejeforløb tilbagelægger aksen et bestemt strækning - den nøjagtige bevægelse bestemmer Deres maskinproducent. Før vejeforløbet bliver aksen om nødvendigt positioneret, for at undgå en kollision under vejeforløbet. Denne sikre position definerer Deres maskinproducent.

Med LAC bliver udover tilpasning af reguleringsparameter også maksimale acceleration hastighedsafhængig tilpasset. Dermed kan dynamik ved lav belastning tilsvarende forhøjes og dermed øge produktiviteten.

Parameter Q570 = 0

1 Der gennemføres ingen fysisk bevægelse af aksen.
2 TNC´en nulstiller LAC
3 Der muliggøres aktiv forstyring- og evt. Controller-parameter som sikkert bevæger akse(r) uafhængig af belastning - de med Q570=0 satte parameter er **uafhængig** af den aktuelle belastning
4 Under testen eller efter afslutning af et NC-program, kan det være fornuftigt, at anvende disse parameter

Parameter Q570 = 1

1 TNC´en gennemfører et veje-forløb, derved bevæges om nødvendigt flere akser. Hvilke akser der bevæger sig, afhænger af opbygning af maskinen såvel som aksedrev
2 I hvilket omfang akserne bevæges, fastlægger maskinfabrikanten.
3 De, af TNC´en, overførte forstyrings- og Controllerparameter er for den aktuelle belastning **uafhængig**
4 TNC´en aktiverer de overført parameter

Pas på ved programmeringen!

Deres maskine skal være forberedt af maskinfabrikanten for denne Cyklus

Cyklus 239 arbejder kun med Option #143 (Load Adaptive Control)

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Denne Cyklus kan udfører omfattende bevægelser i flere akser!

- Forhør dem hos maskinfremstilleren om art og omfang af bevægelser af Cyklus 239 før De anvender denne Cyklus.
- Før Cyklus start, kører TNC´en om nødvendigt til en sikker position. Denne position er fastlagt af maskinfabrikanten.
- Sæt potentiometeret for tilspænding-, Ilgang-override på mindst 50%, for at belastning kan bestemmes korrekt.

Cyklus 239 virker straks efter definition

Når De gennemfører et blokforløb, og TNC´en derved læser Cyklus 239, ignorerer TNC´en denne Cyklus - der bliver ikke genneført et veje-forløb.

Cyklus 239 understøtter bestemmelsen af belastning af sammensatte akser, hvis disse kun føres med samme positionsmåleudstyr (Moment-Master-Slave).

Cyklusparameter

- **Q570 Load(0=slet/1=overfør)?**: Fastlæg, om TNC´en vil gennemfører en LAC (Load Adaptive Control), eller om den sidste overførsel, belastningsafængig forstyring- og Controllerparameter skal nulstilles:
  0: LAC nulstilles, den sidst anvendte værdi af TNC´en bliver nulstillet, TNC´en arbejder med belastningsafhængig forstyring- og Controller parameter
  1: Veje-forløb gennemføres, TNC´en bevæger akserne og overfører derved forstyrings- og Controllerparameter afhængig af den aktuelle belastning. Den overførte værdi er omgående aktiv

NC-blokke

```
62 CYCL DEF 239  OVERFOER LOAD
    Q570=+0      ;LOADOVERFOERSEL
```

11.11 Programmeringseksempler

Eksempel Interpolationsderjning Cyklus 291

I følgende program bliver Cyklus **291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG** anvendt. Dette program eksempel viser færdiggørelsen af et aksial- og et radialt indstik.

Program-afvikling

- Drejeværktøj, defineret i toolturn.trn: Værktøj nr. 10: TO:1, ORI:0. TYPE:ROUGH, værktøj for aksialindstik
- Drejeværktøj, defineret i toolturn.trn: Værktøjs nr. 11: to:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, værktøj for radialindstik

Programafvikling

- Værktøjskald: Værktøj for axialindstik
- Start Interpolationsderjning: beskrivrlse og kald af Cyklus 291; Q560=1
- Slut Interpolationsdejning: beskrivrlse og kald af Cyklus 291; Q560=0
- Værktøjskald: Stikværktøj for Radial indstik
- Start Interpolationsderjning: beskrivrlse og kald af Cyklus 291; Q560=1
- Slut Interpolationsdejning: beskrivrlse og kald af Cyklus 291; Q560=0

> Ved ændring af parameter Q561 bliver drejeværktøjet i simuleringsgrafik vist som fræseværktøj.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Råemne-definition Cylinder
2 TOOL CALL 10	Værktøjskald: Værktøj for axialindstik
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG	Aktivér Interpolationsderjning
Q560=+1 ;SPINDEL KOBLET	
Q336=+0 ;VINKEL AF SPINDEL	
Q216=+0 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+0 ;MIDTE 2. AKSE	
Q561=+1 ;DREJEVKT. KONVERTER	
6 CYCL CALL	Cyklus kald
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Positionér værktøj i bearbejdningsplanet
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Positionér værktøj i spindelakse
10 LBL 1	Indstik af planområde, fremføring 0,2mm, Dybde: 6mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	

13 LBL 2	Udkørsel af indstik, skridt: 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Hæv til sikker højde, Radiuskorrektur udkobles
17 CYCL DEF 291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG	Afslut Interpolationsderjning
Q560=+0 ;SPINDEL KOBLET	
Q336=+0 ;VINKEL AF SPINDEL	
Q216=+0 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+0 ;MIDTE 2. AKSE	
Q561=+0 ;DREJEVKT. KONVERTER	
18 CYCL CALL	Cyklus kald
19 TOOL CALL 11	Værktøjskald: værktøj for radialindstik
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Værktøj frikøres
22 CYCL DEF 291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG	Aktivér Interpolationsderjning
Q560=+1 ;SPINDEL KOBLET	
Q336=+0 ;VINKEL AF SPINDEL	
Q216=+0 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+0 ;MIDTE 2. AKSE	
Q561=+1 ;DREJEVKT. KONVERTER	
23 CYCL CALL	Cyklus kald
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Positionér værktøj i bearbejdningsplanet
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Positionér værktøj i spindelakse
27 LBL 3	Indstik på konveks overflade, fremføring 0,2mm, Dybde: 6mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Udkørsel af indstik, skridt: 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 F MAX	Hæv til sikker højde, Radiuskorrektur udkobles
41 CYCL DEF 291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG	Afslut Interpolationsderjning
Q560=+0 ;SPINDEL KOBLET	
Q336=+0 ;VINKEL AF SPINDEL	
Q216=+0 ;MIDTE 1. AKSE	

Q217=+0 ;MIDTE 2. AKSE	
Q561=+0 ;DREJEVKT. KONVERTER	
42 CYCL CALL	Cyklus kald
43 TOOL CALL 11	Nyt **TOOL CALL** for at nulstille ændringen af parameter Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Eksempel Interpolationsderjning Cyklus 292

I følgende program bliver Cyklus **292 IPO.-DREHEN KONTUR** anvendt. Dette program eksempel viser færdiggørelsen af en udvendig kontur med drejende fræsespindel.

Programafvikling

- Værktøjskald: Fræser D20
- Cyklus 32 tolerance
- Henvis til kontur med cyklus 14
- Cyklus 292, Interpolationsdreje Kontur

0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Råemne-definition Cylinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Værktøjskald: Skaftfræser D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE	Fastlæg tolerance med Cyklus 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Henvis til Kontur i LBL1 med Cyklus 14
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1	
8 CYCL DEF 292 IPO.-DREHEN KONTUR	Definér cyklus 292
Q560=+1 ;SPINDEL KOBLET	
Q336=+0 ;VINKEL AF SPINDEL	
Q546=+3 ;VZ-DREJERETNING	
Q529=+0 ;BEARBEJDNINGSART	
Q221=+0 ;OVERFLADETOLERANCE	
Q441=+1 ;FREMRYKNING	
Q449=+15000 ;TILSPAENDING	
Q491=+15 ;KONTURSTART RADIUS	
Q357=+2 ;AFSTAND TIL SIDE	
Q445=+50 ;SIKKERE HOEJDE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Forpositioner i værktøjsakse, Spindel inde
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Forpositioner i bearbejdningsplanet til rotationsmidtpunkt, Cykluskald
11 LBL 1	LBL1 indeholder Konturen
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Programende
21 END PGM 2 MM	

11.12 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 18, DIN/ISO: G18)

Cyklusafvikling

I cyklus **18** GEVINDSKAERING kører værktøjet med styret spindel fra den aktuelle position med det aktiverede omdrejningstal til dybde. I bunden af boringen følger et spindel-stop. Til og frakørselsbevægelser skal De programmeres seperat.

Pas på ved programmeringen!

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

Spindelomdr.-potentiometer er ikke aktiv

Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. mit M5). TNC'en kobler så spindelen ved Cyklus-Start automatisk ind og ved afslutningen igen ud.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De ved kald af Cyklus 18 ikke har programmeret en forpositionering, kan det komme til kollision. Cyklus 18 gennemfører ingen til- og frakørselsbevægelser.

- Før Cyklusstart skal De forpositionerer værktøjet.
- Værktøjet kører efter Cyklus kald fra den aktuelle position til den indgiuvne dybde

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når før Cyklusstart spindlen var indkoblet, udkobler Cyklus 18 spindlen og afvikler Cyklus med stående spindel! Til slut indkobler Cyklus 18 atter spindlen, når den før Cyklusstart var indkoblet.

- Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. mit M5).
- Efter afslutning af Cyklus 18, bliver spindeltilstanden før Cyklusstart genskabt. Når før Cyklusstart spindlen var ude, udkobler TNC´en spindlen efter afslutning af Cyklus 18 igen.

Cyklusparameter

- boredybde (inkremental): Indgiv ud fra den aktuelle position gevinddybden i området: -99999 ... +99999
- Gevindstigning: Indgiv gevindstigningen. Det her indlagte fortegn fastlægger, om det handler om et højre- eller venstregevind:
  + = Højregevind (M3 ved negativ boredybde)
  - = Venstregevind (M4 ved negativ boredybde)

NC-blokke

```
25 CYCL DEF 18.0  GEVINDSKAERING
26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20
27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1
```

12

Cykler: Dreje

12.1 Drejecyklus (Software-Option 50)

Oversigt

Definere drejecyklere:

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

DREJE

- Menu for funktioner: Tryk Softkey **Dreje**

- Vælg cyklusgruppe f.eks. Cykler for afspåning på langs
- Vælg cyklus, f.eks. DREJE SKULDER PÅ LANGS

TNC´en stiller følgende Drejecykler til rådighed for drejebearbejdning:

Softkey	Cyklusgruppe	Cyklus	Side
SPECIAL CYKLUS	**SpecialCyklus**		
800		DREJE-SYSTEM TILPASSE(Cyklus 800, DIN/ISO: G800)	366
801		DREJE-SYSTEM TILBAGEFØR(Cyklus 801, DIN/ISO: G801)	372
880		TRANDHJUL SNEKKEFRÆSER (Cyklus 880, DIN/ISO: G880)	477
892		KONTROLLER ULIGEVÆGT (Cyklus 892, DIN/ISO: G892)	483
LANGS	**Cykler for afspåning på langs**		374
811		DREJNING SKULDER LANGS(Cyklus 811, DIN/ISO: G811)	375
812		DREJNING SKULDER LANGS UDVIDET (cyklus 812, DIN/ISO: G812)	378
813		DREJNING INDSTIK LANGS (Cyklus 813, DIN/ISO: G813)	382
814		DREJNING INDSTIK LANGS UDVIDET(Cyklus 814, DIN/ISO: G814)	385
810		DREJNING KONTUR LANGS(Cyklus 810, DIN/ISO: G810)	389
815		DREJNING KONTURPARALLEL(Cyklus 815, DIN/ISO: G815)	393

Softkey	Cyklusgruppe	Cyklus	Side
PLAN	**Cykler for afspåning plan**		374
821		DREJNING SKULDER PLAN(Cyklus 821, DIN/ISO: G821)	397
822		DREJNING SKULDER PLANUDVIDET(Cyklus 822, DIN/ISO: G822)	400
823		DREJNING INDSTIK PLAN(Cyklus 823, DIN/ISO: G823)	404
824		DREJNING INDSTIK PLAN UDVIDET (Cyklus 824, DIN/ISO: G824)	407
820		DREJNING KONTUR PLAN(Cyklus 820, DIN/ISO: G820)	411
810		DREJNING KONTURPARALLEL(Cyklus 815, DIN/ISO: G815)	393
STIKDR.	**Cykler for stikdrejning**		
841		STIKDREJNING SIMPEL RADIAL(Cyklus 841, DIN/ISO: G841)	415
842		STIKDREJNING RADIAL UDVIDET(Cyklus 842, DIN/ISO: G842)	418
840		STIKDREJNING KONTUR RADIAL(Cyklus 840, DIN/ISO: G840)	422
851		STIKDREJNING ENKELT AKSIAL(Cyklus 851, DIN/ISO: G851)	426
852		STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET(Cyklus 852, DIN/ISO: G852)	429
850		STIKDREJNING KONTUR AKSIAL(Cyklus 850, DIN/ISO: G850)	433

Softkey	Cyklusgruppe	Cyklus	Side
	Cykler for stikning		
		STIK RADIAL(Cyklus 861, DIN/ISO: G861)	437
		STIK RADIAL UDVIDET(Cyklus 862, DIN/ISO: G862)	441
		STIK KONTUR RADIAL(Cyklus 860, DIN/ISO: G860)	445
		STIK AKSIAL(Cyklus 871, DIN/ISO: G871)	450
		STIK AKSIAL UDVIDET(Cyklus 872, DIN/ISO: G872)	454
		STIK KONTUR AKSIAL(Cyklus 870, DIN/ISO: G870)	458
	Cykler for gevinddrej-ning		
		GEVIND LANGS(Cyklus 831, DIN/ISO: G831)	463
		GEVIND UDVIDET (Cyklus 832, DIN/ISO: G832)	467
		GEVIND KONTURPARALLEL(Cyklus 830, DIN/ISO: G830)	472

Arbejde med drejecykler

Drejecyklen kan De kun anvende i drejedrift **FUNCTION MODE TURN** .

I drejecykler tilgodeser TNC´en skæregeometrien (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) for værktøjet således, at det ikke kommer til beskadigelse af det definerede konturelement. TNC´en afgiver en advarsel, hvis den fuldstændige bearbejdning af konturen med det aktive værktøj ikke er mulig.

De kan bruge drejecyklerne såvel til de udvendige-, som også til indvendige bearbejdninger. Afhængig af den pågældende cyklus, erkender TNC`en bearbejdningsstedet (udvendig/indvendig bearbejdning) startpositionen eller værktøjspositionen ved cyklus kald. I mange Cyklus kan De også indlæse bearbejdningsstedet direkte i Cyklus Kontrollér efter et skift af bearbejdningssted værktøjsstilling og drejeretning.

Når De programmerer **M136** før en cyklus, fortolker TNC´en tilspændings-værdier i cyklus´en i mm/omdr., uden **M136** i mm/min.

Når De udfører drejecykler under en skrå bearbejdning (**M144**), ændrer vinklen sig for værktøjet i forhold til konturen. TNC´en tilgodeser disse forandringer automatisk og overvåger så også bearbejdningen i skråstillet tilstand for konturbeskadigelser.

Nogle cykler bearbejder konturer, som De har beskrevet i et underprogram. Disse konturer programmerer De med klartekst-banefunktioner eller FK-funktioner. Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR** for at kunne definere underprogram-nummeret.

Drejecykler 81x - 87x skal De kalde med **CYCL CALL** eller **M99** . Før et cyklus-kald skal De i hvert tilfælde programmere:

- Drejedrift **Funktion Mode TURN**
- Værktøjs-kald **Tool Call**
- Drejeretning af drejespindlen f.eks. **M303**
- Valg af omdr.tal/snithastighed **Function Turndata SPIN**
- Hvis De anvender omdrejningstilspændinger mm/omdr., **M136**
- Værktøjs-positionering til egnet startpunkt f.eks. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Tilpasning af koordinatsystemet og værktøjs opretning**CYCL DEF 800 Drejesystem tilpasse**

Råemneefterprøvning (FUNKTION DREJEDATA)

Ved drejearbejde skal emnet oftes bearbejdes med flere værktøjer. Oftes kan et konturelement ikke komplet færdigbearbejdes med kun et værktøj, da sådanne værktøjsforme ikke tillader (f.eks. ved et bagskær). Så skal enkelte emnedele efterbearbejdes med andre værktøjer. Ved en råemnetilbageførsel erkender TNC´en allerede arbejdsområdet og tilpasser samtlige til- og fra-kørselsveje på de ekelte aktuelle bearbejdningssituationer. Ved kortere bearbejdsningsbaner bliver luftkørsel formindsket og bearbejdningstiden bliver betydeligt reduceret.

For at aktivere råemnetilbageføring, programmerer De funktionen **TURNDATA BLANK** og henviser til et program eller underprogram med en råemnebeskrivelse. Det i **TURNDATA BLANK** definerede råemne bestemmer det område, under hensyntagen til råemnetilbageføring, der skal bearbejdes. For et afslutte råemnetilbageføring programmerer De **TURNDATA BLANK OFF**.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Med råemnetilbageførsel optimerer De TNc´ens bearbejdningsområde og tilkørsels bevægelser. TNC´en tilgodeser til- og fra-kørsler i.f.t tilbageførte råemne. Hvis færdigemne rager ud over råemne, kan det medfører beskadigelse af emne og værktøj.

- Definer Råemne større en færdigemne

Råemnetilbageførsel er kun muligt ved Cyklus-bearbejdning i drejedrift (**FUNKTION MODE DREJE**).

For råemnetilbageførsel skal De definerer en lukket kontur som råemne (startpos. =slutpos.). Råemnet tilsvarer tværsnittet af et rotationssymetrisk krop.

Til definition af rpemne tilbyder TNC´en forskellige muligheder:

Softkey	Råemnedefinition
BLANK OFF	Råemnetilbageførsel udkoble **TURNDATA BLANK OFF**:Ingen indlæsning
BLANK <FILE>	Råemnedefinition i et program: indgiv navn og fil
BLANK <FILE>=QS	Råemnedefinition i et program: indgiv string-parameter med program-navn
BLANK LBL NR	Råemnedefinition i underprogram: Indgiv nummer på underprogram
BLANK LBL NAME	Råemnedefinition i underprogram: Indgiv navn på underprogram
BLANK LBL QS	Råemnedefinition i et program: indgiv string-parameter med underprogram-navn

Råemnetilbageførsel aktiver og efiner råemne:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE

- Menu: Tryk softkey **PROGRAMFUNKTIONER DREJE**

FUNCTION TURNDATA

- Tryk Softkey **GRUNDFUNKTIONER**

TURNDATA BLANK

- Vælg funktion for råemnedefinition

NC-Syntax

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

12.2 DREJE-SYSTEM TILPASSE (Cyklus 800, DIN/ISO: G800)

Anvendelse

Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten

For at kunne udfører en drejebearbejdning, skal De sætte værktøjet i en egnet placering for drejespindlen. Dertil kan De anvende Cyklus **800 TILPAS DREJESYSTEM** .

Ved drejebearbejdning er angrebsvinklen mellem værktøj og drejespindel vigtig, for f.eks. at kunne bearbejde konturer med underskæring. I Cyklus 800 står forskellige muligheder til Deres rådighed, for at kunne tilpasse koordinatsystemet til en valgt bearbejdning:

- Hvis De allerede har positioneret svingaksen for den valgte bearbejdning, kan De med Cyklus 800 tilpasse koordinatsystemet til positionen af svingaksens stilling (**Q530=0**)
- Cyklus beregner den krævede svingsaksevinkel i forhold til angrebsvinklen Q531. Afhængig af valgte strategi i parameter**VALGTE BEARBEJDNING Q530** positionerer TNC´en svingaksen med (**Q530=1**) eller uden udligningsbevægelse (**Q530=2**)
- Cyklus 800 beregner den krævede svingsaksevinkel baseret til angrebsvinklen **Q531**, men udfører ikke nogen positionering af svingaksen (**Q530=3**). De må selv efter Cyklus positionerer svingaksen til den beregnede værdi Q120 (A-Achse), Q121 (B-Achse) og Q122 (C-Achse).

Hvis De ændre en svingakseposition, skal De udfører en Cyklus 800, for at tilpasse koordinatsystemet.

Er fræsespindelaksen og drejespindelaksen tilpasset hinanden parallelt, kan De med **Præcisionsvinkel Q497** definerer en vilkårlig drejning af koordinatsystemet om spindelaksen (Z-akse). Dette kan være nødvendigt, hvis De, af pladsårsager, skal anbringe værktøjet i en bestemt stilling, eller når De bedre vil overvåge en bearbejdnings proces. Hvis drejespindel- og fræsespindel-aksen ikke er tilpasset parallelt, så giver det kun mening med to præcisionsvinkler for bearbejdningen. TNC´en vælger fra indlæsningsværdi **Q497** næste tilordnede vinkel.

Cyklus 800 positionerer fræsespindelen således, at værktøjsskæret tilpasses drejekonturen. Drerved kan De også anvende værktøjet spejlet (**VÆRLTØJ SPEJLET Q 498**), hvorved fræsespindel bliver positioneret forskudt med 180°. Således kan De bruge værktøjer såvel til indvendig som også til udvendig bearbejdning. Positioner værktøjsskæret på drejespindelmidten med en kørselsblok f.eks. **L Y+0 R0 FMAX**.

Eksenterdrejning

I mange tilfælde er det ikke muligt at opspænde et emne, så at aksens drejecentrum flugter med aksen af drejespindlen. Dette er f.eks. tilfældet ved store eller ikke rotationssymetriske emner. Med funktionen Ekscenter drejning **Q535** i Cyklus 800, kan De i disse tilfælde alligevel udfører drejebearbejdning.

Ved Ekscenter drejning bliver flere lineær akser koblet med drejespindlen. TNC´en kompenserer excentriciteten ved en cirkelformet udligningsbevægelse med den tilkoblede linear akse.

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Ved høje omdr.-tal og stor excentricitet er det nødvendigt med en høj tilspænding af lineære akser, for at udfører bevægelsen synkront. Når denne tilspænding ikke kan opfyldes, bliver konturen ikke korrekt. TNC`en afgiver dermed en fejlmelding, når 80% af den maksimale aksehastighed eller acceleration overskrides. Reducer i disse tilfælde omdr.-tallet.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

TNC udfører ved kobling og udkobling en kompenserende bevægelse. Vær opmærksom på mulig kollision.

- Udfør kun en kobling hhv. en udkobling, ved stillestående drejespindel.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved Excenterdrejning er kollisions overvågning DCM ikke aktiv. TNC´en viser under Excenterdrejning en tilsvarende advarsel.

- Pas på mulige kollisioner!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved rotation af emnet, opstår centrifugalkræfter, der afhængig af ubalance kan producere vibrationer (resonans vibration). Som et resultat heraf påvirkes bearbejdningen negativt, og reduceret levetid af værktøjet.

- Vælg tekniske data således, at ingen vibrationer (resonanssvingninger) optræder

Udfør en prøveskæring før den egentlige bearbejdning, for at sikre, at den nødvendige hastighed kan opnås

Den udlignings resulterende positionering af lineær aksen viser TNC´en kun i IST-værdi positionsdisplayet.

Virkemåde

Med cyklus 800 TILPASSE DREJESYSTEM opretter TNC´en emne-koordinatsystemet og orienterer værktøjet tilsvarende. Cyklus 800 er aktiv, til denne er nulsat via Cyklus 801 eller til Cyklus 800 bliver defineret pány. Nogle Cyklus funktioner af Cyklus 800 bliver også nulsat af andre faktorer:

- Spejling af værktøjsdata (Q498 **REVERSE TOOL**) bliver ved et værktøjskald **Tool Call** nulstillet.
- Funktionen **EKSENTERDREJNING** Q535 bliver ved Program-Slut eller en program-afbrydelse (intern Stop) nulstillet.

Pas på ved programmeringen!

Cyklus 800 TILPASSE DREJESYSTEM er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Software-option 50 skal være frigivet.

Software-option 135 skal være frigivet.

Maskinproducenten fastlægger konfigurationen af Deres maskine. Når der ved denne konfiguration værktøjspindlen som akse i kinematik blev defineret, virker tilspændingspotentiometeret ved bevægelser med Cyklus 800.

Værktøjet skal være opspændt i den rigtige stilling og opmålt.

De kan kun spejle værktøjsdata (**Q498 REVERSE TOOL**), når der er valgt et drejeværktøj.

Kontrollér før bearbejdningen orienteringen af værktøjet.

Programmer for nulstilling af Cyklus 800 Cyklus **Koordinat-System nulstilling** 801.

Cyklus 800 begrænser ved eksenterdrejning det maksimale omdr. tal. Dette skyldes en maskinafhængig konfiguration (som din maskine fabrikant udfører) og størrelsen af excentriciteten. Det er muligt, at De før programmering af Cyklus 800 en omdr. begrænsning **FUNCTION TURNDATA SMAX** har programmeret. Når værdien af denne omdr. begrænsning er mindre, end de af Cyklus 800 opnåede omdr. begrænsning, virker den mindste værsi. For nulstilling af Cyklus 800 programmerer De Cyklus 801. Dermed nulstiller De også de fra Cyklus satte omdr. begrænsninger. Derefter virker igen omdr. begrænsningen, De før Cykluskald med **FUNCTION TURNDATA SMAX** har programmeret.

Når de i Parameter **Q530 Ønskede bearbejdning** anvender indstillingen 1: MOVE, 2: TURN og 3: STAY , aktiverer TNC´en funktionen **M144** (se også brugerhåndbog „Ønsket drejebearbejdning“).

Cyklusparameter

- **Q497 Præcessionsvinkel?**: Vinkel, på hvilken TNC´en opretter værktøjet. Indlæseområde 0 til 359,9999
- **Q498 Vende værktøj om (0=nej/1=ja)?**: Spejl værktøj for indv.-/udvendig bearbrejdning. Indlæseområde 0 og 1
- **Q530 Forespurgt bearbejdning?**: Positioner svingakse til ønsket bearbejdning:
  0: Position svingakse bibeholdes (akse skal være positioneret forinden)
  1: Positioner svingakse automatisk og flyt derved værktøjsspids (MOVE). Den relative position mellem emne og værktøj bliver ikke forandret. TNC´en udfører med lineær aksen en udligningsbevægelse
  2: Positioner automatisk svingakse, uden at flytte værktøjsspids (TURN)
  3: Svingakse positionres ikke. Positioner drejeaksen ind i en efterfølgende, separat positioneringsblok (STAY). TNC´en gemmer positionsværdien i parameter Q120 (A-Akse), Q121 (B-Akse) og Q122 (C-Akse).
- **Q531 Fremrykvinkel?**: Angrebsvinkel til justering af værktøj. Indlæseområde: -180° til +180°
- **Q532 Tilspænding positionering?**: Kørselshastighed for drejeaksen ved automatisk positionering Indlæse-område 0.001 til 99999.999

- **Q533 Foretrukne fremrykvinkel?**: Valg af alternative angrebsmuligheder. Fra det af Dem definerede angrebsvinkel, skal TNC´en beregne den dertil passende stilling for de på Deres maskine værende drejeakser. I regelen fremkommer der altid to løsningsmuligheder. Med Parameter Q533 indstiller De, hvilke løsnings muligheder TNC´en skal anvende:
  0: løsning, med korteste vej fra aktuelle position
  -1: løsning, der ligger mellem 0° und -179,9999°
  +1: løsning, i området mellem 0° und +180°
  -2: løsning, i området mellem -90° og -179,9999°
  +2: løsning, i området +90° og +180°
- **Q535 Eksenterdrejning?**: Akse koblet for excentrisk drejebearbejdning:
  0: Ophæv aksekobling
  1: Aktiver aksekobling. Drejecentrum befinder sig i aktive Preset
  2: Aktiver aksekobling Drejecentrum befinder sig i aktive nulpunkt
  3: Ændre ikke aksekobling
- **Q536 Eksenterdrejning uden stop?**: Afbryd programafvikling før aksekobling:
  0: Stop før ny aksekobling. TNC'en åbner et vindue i stoppet tilstand, i hvilken værdi af excentricitet og den maksimale afbøjning af de enkelte akser vises. Efterfølgende kan De fortsætte bearbejdningen med NC-Start eller afbryde med Softkey **AFBRYD** ,
  1: Aksekobling uden forudgående stop

12.3 DREJE-SYSTEM TILBAGEFØR (Cyklus 801, DIN/ISO: G801)

Pas på ved programmeringen!

Cyklus 801 KOORDINATEN-SYSTEM NULSTILLES er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med Cyklus 801 KOORDINAT-SYSTEM NULSTILLES kan de nulstille indstillingen, som De har indgivet med Cyklus 800 OORD.-SYSTEM TILPAS.

Programmer for nulstilling af Cyklus 800 Cyklus **Koordinat-System nulstilling** 801.

Cyklus 800 begrænser ved eksenterdrejning det maksimale omdr. tal. Dette skyldes en maskinafhængig konfiguration (som din maskine fabrikant udfører) og størrelsen af excentriciteten. Det er muligt, at De før programmering af Cyklus 800 en omdr. begrænsning **FUNCTION TURNDATA SMAX** har programmeret. Når værdien af denne omdr. begrænsning er mindre, end de af Cyklus 800 opnåede omdr. begrænsning, virker den mindste værsi. For nulstilling af Cyklus 800 programmerer De Cyklus 801. Dermed nulstiller De også de fra Cyklus satte omdr. begrænsninger. Derefter virker igen omdr. begrænsningen, De før Cykluskald med **FUNCTION TURNDATA SMAX** har programmeret.

Virkemåde

Cyklus 801 re-sætter følgende indstillinger, som De har indgivet med cyklus 800:

- Præcisionsvinkel Q497
- Værktøjs-vekselpunkt Q498

Når De har udført funktionen eksenterdrejning med Cyklus 800, vær opmærksom på følgende Cyklus 800 begrænser ved eksenterdrejning det maksimale omdr. tal. Dette skyldes en maskinafhængig konfiguration (som din maskine fabrikant udfører) og størrelsen af excentriciteten. Det er muligt, at De før programmering af Cyklus 800 en omdr. begrænsning **FUNCTION TURNDATA SMAX** har programmeret. Når værdien af denne omdr. begrænsning er mindre, end de af Cyklus 800 opnåede omdr. begrænsning, virker den mindste værsi. For nulstilling af Cyklus 800 programmerer De Cyklus 801. Dermed nulstiller De også de fra Cyklus satte omdr. begrænsninger. Derefter virker igen omdr. begrænsningen, De før Cykluskald med **FUNCTION TURNDATA SMAX** har programmeret.

Med Cyklus 801 bliver Værktøjet ikke orienteret i udgangspositionen. Hvis et værktøjet er orienteret ved cyklus 800, forbliver værktøjet efter resetningen i denne stilling.

Cyklusparameter

- Cyklus 801 har ingen cyklusparameter. De afslutter indlæsningen med tasten **END**

12.4 Grundlaget for afspåningscyklus

Forpositioneringen af værktøjet påvirker afgørende arbejdsområdet for cyklus og herved også bearbejdningstiden. Startpunktet for Cyklus svarer til skrubværktøjs-positionen ved cyklus-kald. TNC ´en tilgodeser ved beregningen af området der skal afspånes, startpunktet og det i cyklus definerede slutpunkt hhv. den i cyklus definerede kontur. Ligger startpunktet indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en værktøjet i nogle cykler forud på sikkerheds-afstanden.

Afspåningsretningen er ved cyklen 81x på langs af drejeaksen og ved cyklen 82x på tværs af af drejeaksen. I cyklus 815 sker bevægelsen konturparallelt.

De kan anvende cyklerne for ind- og udvendig bearbejdning. Information herom tager TNC´en fra positionen af værktøjet eller definitionen i cyklus (se "Arbejde med drejecykler", Side 363).

Ved cykler, i hvilke en defineret kontur bliver afviklet (cyklus 810, 820 og 815,), afgøres programmeringsretningen for konturen med bearbejdningsretningen.

I cyklerne for afspåning kan De vælge mellem bearbejdningsstrategierne skrubbe, sletfræse og kompletbearbejdning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Afspåningscyklen positionerer værktøjet automatisk til startpunktet ved afslutning. Tilkørselsstrategien påvirkes af værktøjspositionen ved cykluskald. Det er udslagsgivende om værktøjet befinder sig i eller udenfor en konvolutkontur ved cykluskald. Konvolutkonturen er øger konturen med sikkerhedsafstanden. Står værktøjet inden i konvolutkonturen, positionerer cyklusen værktøjet med den definerede tilspænding den direkte vej til startpostionen. Herved kan der opstå konturskader.

- Positioner derfor værktøjet sådan, at der kan køres til startpunktet uden konturskader.
- Står værktøjet udenfor en konvoltkontur, foregår positioneringen i ilgang og inden i konvolutten i den programmerede tilspænding.

12.5 DREJNING SKULDER LANGS (Cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje retvinklede afsatser på langs.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Cyklus bearbejder området fra værktøjs-positionen til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC kører værktøjet i Z-koordinaten til sikkerhedsafstanden **Q460**. Bevægelsen sker i ilgang.
2 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
3 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen med den definerede tilspænding Q505.
4 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

11 CYCL DEF 811 AFSATS PA LANGS	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z
Q463=+3	;MAKS. SNITDYBDE
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING
Q506=+0	;KONTURUDGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.6 DREJNING SKULDER LANGS UDVIDET (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje afsatser på langs. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for plan- og omfangsflade
- I konturhjørnet kan De indføje en radius

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren Q491 er mindre end slutdiameteren Q493, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis startpunktet ligger indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten og herefter i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklus derfra.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Ligger startpunktet indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en forud værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding Q505.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q495 Vinkel omkredsflade?**: Vinklen mellem omfangsfladen og drejeaksen
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q496 Vinkel til planfladen?**: Vinklen mellem planfladen og drejeaksen

NC-blokke

11 CYCL DEF 812 AFSATS PA LANGS UDV.	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z

- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

```
Q495=+5      ;VINKEL OMKREDSFLADE
Q501=+1      ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5    ;STORRELSE AF
             STARTELEMENT
Q500=+1.5    ;RADIUS KONTURHJORNE
Q496=+0      ;VINKEL PLANFLADE
Q503=+1      ;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5    ;STORRELSE
             SLUTELEMENT
Q463=+3      ;MAKS. SNITDYBDE
Q478=+0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4    ;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2    ;OVERMAL Z
Q505=+0.2    ;SLETTE TILSPAENDING
Q506=+0      ;KONTURUDGLATNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.7 DREJNING INDSTIK LANGS (Cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje afsatser på langs med indstiks-elementer (eftersnit).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 konturstart Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q496 Vinkel til flanken?**: Vinklen af indstik planflade. Henføringsvinklen er den lodrette til drejeaksen.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

11 CYCL DEF 813 DREJE INDSTIK PA LANGS	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z
Q495=+70	;VINKEL FLANKE
Q463=+3	;MAKS. SNITDYBDE
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING
Q506=+0	;KONTURUDGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.8 DREJNING INDSTIK LANGS UDVIDET (Cyklus 814, DIN/ISO: G814)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje afsatser på langs med indstiks-elementer (eftersnit). Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for planfladen og en radius til konturhjørnet

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 konturstart Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q496 Vinkel til flanken?**: Vinklen af indstik planflade. Henføringsvinklen er den lodrette til drejeaksen.
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q496 Vinkel til planfladen?**: Vinklen mellem planfladen og drejeaksen

NC-blokke

11 CYCL DEF 814 DREJE INDSTIK PA LANGS UDV.	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z

- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

```
Q495=+70   ;VINKEL FLANKE
Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5  ;STORRELSE AF
           STARTELEMENT
Q500=+1.5  ;RADIUS KONTURHJORNE
Q496=+0    ;VINKEL PLANFLADE
Q503=+1    ;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5  ;STORRELSE
           SLUTELEMENT
Q463=+3    ;MAKS. SNITDYBDE
Q478=+0.3  ;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4  ;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2  ;OVERMAL Z
Q505=+0.2  ;SLETTE TILSPAENDING
Q506=+0    ;KONTURUDGLATNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.9 DREJNING KONTUR LANGS (Cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje emner på langs med vilkårlige dreje-konturer. Konturbeskrivelsen sker i et underprogram.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning. Længdesnittet bliver udført akseparallelt og sker med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til kontur-slutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen. Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning. TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

- Positioner værktøjet før Cykluskald således, at det allerede står på den side for skærebegrænsning, hvor materialet skal afspånes.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

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

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q499 Vend kontur (0-2)?**: Fastlæg bearbejdningsretning af kontur:
  0: Kontur bliver afviklet i programmeret retning
  1: Kontur bliver afviklet modsat programmerede retning
  2: Kontur bliver afviklet modsat programmerede retning, yderlig bliver position af værktøj tilpasset
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999

- **Q478 Tilspænding skrubbe?**:
  Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q487 Indstikning tillader (0/1)?**: Tillad bearbejdning af indstikselement:
  0: Ingen bearbejdning af indstikselement
  1: Bearbejd indstikselement
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**:
  Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.
- **Q479 Bearbejdningsgrænser (0/1)?** : Aktiver Skærebegrænsning:
  0: ingen skærebegrænsning aktiv
  1: Skærebegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Værdi diameterbegrænsning?**: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Q482 Værdi snitbegrænsning Z?**: Z-værdi for begrænsning af kontur
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 810 DREJE KONTUR
   LANGS
   Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
               OMFANG
   Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q499=+0     ;VENDE KONTUR OM
   Q463=+3     ;MAKS. SNITDYBDE
   Q478=+0.3   ;TILSPAENDING SKRUBBE
   Q483=+0.4   ;OVERMAL DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAL Z
   Q505=+0.2   ;SLETTE TILSPAENDING
   Q487=+1     ;INDSTIKKE
   Q488=+0     ;TILSPAENDING
               INDSTIKNING
   Q479=+0     ;CONTOUR MACHINING
               LIMIT
   Q480=+0     ;DIAMETER LIMIT VALUE
   Q482=+0     ;GRAENSEVAERDI Z
   Q506=+0     ;KONTURUDGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

12.10 DREJNING KONTURPARALLEL (Cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De bearbejde emner med vilkårlige drejekonturer. Konturbeskrivelsen sker i et underprogram.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker konturparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt. Snittet bliver udført konturparallelt og sker med den definerede tilspænding **Q478**.
3. TNC´en hæver værktøjet tilbage med den definerede tilspænding tilbage til startpositionen i X-koordinaten.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

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

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q485 Tolerance for råemne?** (inkremental): Konturparallelt overmål på den definerede kontur
- **Q486 Arten af snitlinien (0/1)?**: Fastlæg arten af snitlinje:
  0: Snit med konstant spåntværsnit
  1: ligedelt snitopdeling
- **Q499 Vend kontur (0-2)?**: Fastlæg bearbejdningsretning af kontur:
  0: Kontur bliver afviklet i programmeret retning
  1: Kontur bliver afviklet modsat programmerede retning
  2: Kontur bliver afviklet modsat programmerede retning, yderlig bliver position af værktøj tilpasset

- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 815 DREJE
   KONTURPARALLEL
   Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
               OMFANG
   Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q485=+5     ;OVERMAL RAEMNE
   Q486=+0     ;SNITLINIER
   Q499=+0     ;VENDE KONTUR OM
   Q463=+3     ;MAKS. SNITDYBDE
   Q478=0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
   Q483=+0.4   ;OVERMAL DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAL Z
   Q505=+0.2   ;SLETTE TILSPAENDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

12.11 DREJNING SKULDER PLAN (Cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje retvinklede afsatser.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Cyklus bearbejder området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC kører værktøjet i Z-koordinaten til sikkerhedsafstanden **Q460**. Bevægelsen sker i ilgang.
2 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
3 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen med den definerede tilspænding **Q505**.
4 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning i aksial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 821  AFSATS PLAN
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q493=+30    ;KONTURENDE X
    Q494=-5     ;KONTURENDE Z
    Q463=+3     ;MAKS. SNITDYBDE
    Q478=+0.3   ;TILSPAENDING SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMAL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMAL Z
    Q505=+0.2   ;SLETTE TILSPAENDING
    Q506=+0     ;KONTURUDGLATNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.12 DREJNING SKULDER PLANUDVIDET (Cyklus 822, DIN/ISO: G822)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje afsatser. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for plan- og omfangsflade
- I konturhjørnet kan De indføje en radius

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis startpunktet ligger indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten og herefter i X-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklus derfra.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q496 Vinkel til planfladen?**: Vinklen mellem planfladen og drejeaksen
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius

- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q495 Vinkel omkredsflade?**: Vinklen mellem omfangsfladen og drejeaksen
- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning i aksial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 822  AFSATS PLAN UDV.
   Q215=+0      ;BEARBEJDNINGS-
                OMFANG
   Q460=+2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q491=+75     ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0      ;KONTURSTART Z
   Q493=+30     ;KONTURENDE X
   Q494=-15     ;KONTURENDE Z
   Q496=+0      ;VINKEL PLANFLADE
   Q501=+1      ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5    ;STORRELSE AF
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5    ;RADIUS KONTURHJORNE
   Q496=+5      ;VINKEL OMKREDSFLADE
   Q503=+1      ;TYPE SLUTELEMENT
   Q504=+0.5    ;STORRELSE
                SLUTELEMENT
   Q463=+3      ;MAKS. SNITDYBDE
   Q478=+0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
   Q483=+0.4    ;OVERMAL DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERMAL Z
   Q505=+0.2    ;SLETTE TILSPAENDING
   Q506=+0      ;KONTURUDGLATNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.13 DREJNING INDSTIK PLAN (Cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje indstiks-elementer (eftersnit).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding **Q478** med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q496 Vinkel til flanken?**: Vinklen af indstik planflade. Henføringsvinklen er den parallelle til drejeaksen.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning i aksial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

11 CYCL DEF 823 DREJE INDSTIK PLAN	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+20	;KONTURENDE X
Q494=-5	;KONTURENDE Z
Q495=+60	;VINKEL FLANKE
Q463=+3	;MAKS. SNITDYBDE
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING
Q506=+0	;KONTURUDGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.14 DREJNING INDSTIK PLAN UDVIDET (Cyklus 824, DIN/ISO: G824)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje indstiks-elementer (eftersnit). Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for planfladen og en radius til konturhjørnet

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding.
3. TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding **Q478** med fremrykværdien tilbage.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen (diameter information)
- **Q492 Konturstart Z?**: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q496 Vinkel til flanken?**: Vinklen af indstik planflade. Henføringsvinklen er den parallelle til drejeaksen.
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius

- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning i aksial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 824  DREJE INDSTIK PLAN
   UDV.
   Q215=+0      ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
   Q460=+2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q491=+75     ;KONTURSTART
                 DIAMETER
   Q492=+0      ;KONTURSTART Z
   Q493=+20     ;KONTURENDE X
   Q494=-10     ;KONTURENDE Z
   Q495=+70     ;VINKEL FLANKE
   Q501=+1      ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5    ;STORRELSE AF
                 STARTELEMENT
   Q500=+1.5    ;RADIUS KONTURHJORNE
   Q496=+0      ;VINKEL PLANFLADE
   Q503=+1      ;TYPE SLUTELEMENT
   Q504=+0.5    ;STORRELSE
                 SLUTELEMENT
   Q463=+3      ;MAKS. SNITDYBDE
   Q478=+0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
   Q483=+0.4    ;OVERMAL DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERMAL Z
   Q505=+0.2    ;SLETTE TILSPAENDING
   Q506=+0      ;KONTURUDGLATNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.15 DREJNING KONTUR PLAN (Cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje emner med vilkårlige drejekonturer. Konturbeskrivelsen sker i et underprogram.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til konturstartpunktet og starter cyklus`en der fra.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i planretning. Plansnittet bliver udført akseparallelt og sker med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til kontur-slutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en hæver værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen. Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning. TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

- Positioner værktøjet før Cykluskald således, at det allerede står på den side for skærebegrænsning, hvor materialet skal afspånes.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 374).

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

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Q499 Vend kontur (0-2)?**: Fastlæg bearbejdningsretning af kontur:
  0: Kontur bliver afviklet i programmeret retning
  1: Kontur bliver afviklet modsat programmerede retning
  2: Kontur bliver afviklet modsat programmerede retning, yderlig bliver position af værktøj tilpasset
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning i aksial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.

- **Q478 Tilspænding skrubbe?**:
  Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q487 Indstikning tillader (0/1)?**: Tillad bearbejdning af indstikselement:
  0: Ingen bearbejdning af indstikselement
  1: Bearbejd indstikselement
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**:
  Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.
- **Q479 Bearbejdningsgrænser (0/1)?** : Aktiver Skærebegrænsning:
  0: ingen skærebegrænsning aktiv
  1: Skærebegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Værdi diameterbegrænsning?**: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Q482 Værdi snitbegrænsning Z?**: Z-værdi for begrænsning af kontur
- **Q506 Konturudglatning (0/1/2)?**:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 45°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°.

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 820 DREJE KONTUR PLAN
   Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
               OMFANG
   Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q499=+0     ;VENDE KONTUR OM
   Q463=+3     ;MAKS. SNITDYBDE
   Q478=+0.3   ;TILSPAENDING SKRUBBE
   Q483=+0.4   ;OVERMAL DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAL Z
   Q505=+0.2   ;SLETTE TILSPAENDING
   Q487=+1     ;INDSTIKKE
   Q488=+0     ;TILSPAENDING
               INDSTIKNING
   Q479=+0     ;CONTOUR MACHINING
               LIMIT
   Q480=+0     ;DIAMETER LIMIT VALUE
   Q482=+0     ;GRAENSEVAERDI Z
   Q506=+0     ;KONTURUDGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

12.16 STIKDREJNING SIMPEL RADIAL (Cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Cyklus bearbejder kun området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 Hvis i Cyklus indlæseparameter **Q488**blev defineret, bliver indstilkselementer bearbejdet med denne indstikstilspænding.
4 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
5 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
7 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q507 retning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skæreretning:
  0: bidirektional (i begge retninger)
  1: unidirektional (i Konturretning)
- **Q508 OFFSET BREDE?**: Reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Q509 Dybde komp. for sletspån?**: Afhængig af materiale, tiklspændingshastighed etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**: Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 841  SIMPLE REC. DREJ.,
   RADIAL RET.
   Q215=+0      ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
   Q460=+2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q493=+50     ;KONTURENDE X
   Q494=-50     ;KONTURENDE Z
   Q478=+0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
   Q483=+0.4    ;OVERMAL DIAMETER
   Q484=+0.2    ;OVERMAL Z
   Q505=+0.2    ;SLETTE TILSPAENDING
   Q463=+2      ;MAKS. SNITDYBDE
   Q507=+0      ;BEARBEJDNINGSRETNING
   Q508=+0      ;OFFSET BREDE
   Q509=+0      ;DYBDE COMPENSATION
   Q488=+0      ;TILSPAENDING
                 INDSTIKNING
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.17 STIKDREJNING RADIAL UDVIDET (Cyklus 842, DIN/ISO: G842)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q491 konturstart DIAMETER**, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten til **Q491** og starter cyklus derfra.

1. Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. Hvis i Cyklus indlæseparameter **Q488**blev defineret, bliver indstilkselementer bearbejdet med denne indstikstilspænding.
4. I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
5. Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
6. TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
7. TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
8. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q491 konturstart DIAMETER**, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten til **Q491** og starter cyklus derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding Q505.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding. Hvis der er indgivet en radius for konturhjørner Q500, sletfræser TNC´en Noten komplet færdig i én omgang.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q495 Vinkel til flanken?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q496 Vinkel til anden flanke?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)

NC-blokke

11 CYCL DEF 842	RADIAL STIKN. UDV.
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORRELSE AF STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS KONTURHJORNE
Q495=+5	;VINKEL TIL FLANKEN

- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q507 retning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skæreretning:
  0: bidirektional (i begge retninger)
  1: unidirektional (i Konturretning)
- **Q508 OFFSET BREDE?**: Reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Q509 Dybde komp. for sletspån?**: Afhængig af materiale, tiklspændingshastighed etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**: Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.

```
Q503=+1     ;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5   ;STORRELSE
            SLUTELEMENT
Q478=+0.3   ;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4   ;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2   ;OVERMAL Z
Q505=+0.2   ;SLETTE TILSPAENDING
Q463=+2     ;MAKS. SNITDYBDE
Q507=+0     ;BEARBEJDNINGSRETNING
Q508=+0     ;OFFSET BREDE
Q509=+0     ;DYBDE COMPENSATION
Q488=+0     ;TILSPAENDING
            INDSTIKNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.18 STIKDREJNING KONTUR RADIAL (Cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis X-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten til kontur-startpunktet og starter cyklus`en derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang i Z-koordinaten (første indstiksposition).
2 TNC´en udfører kun en stikbevægelse til første fremrykningsdybde.
3 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
4 Hvis i Cyklus indlæseparameter **Q488** blev defineret, bliver indstilkselementer bearbejdet med denne indstikstilspænding.
5 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
6 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
7 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
8 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen. Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning. TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

- Positioner værktøjet før Cykluskald således, at det allerede står på den side for skærebegrænsning, hvor materialet skal afspånes.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

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

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**: Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning

- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q479 Bearbejdningsgrænser (0/1)?** : Aktiver Skærebegrænsning:
  0: ingen skærebegrænsning aktiv
  1: Skærebegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Værdi diameterbegrænsning?**: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Q482 Værdi snitbegrænsning Z?**: Z-værdi for begrænsning af kontur
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q507 retning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skæreretning:
  0: bidirektional (i begge retninger)
  1: unidirektional (i Konturretning)
- **Q508 OFFSET BREDE?**: Reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Q509 Dybde komp. for sletspån?**: Afhængig af materiale, tiklspændingshastighed etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.
- **Q499 Vende kontur om (0=nej/1=ja)?**: Bearbejdningsretning:
  0:Bearbejdning i konturretning
  1:bearbejdning mod konturretning.

NC-blokke

```
9  CYCL DEF 14.0 KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 840  RECESS DREJN.,
   RADIAL
     Q215=+0      ;BEARBEJDNINGS-
                  OMFANG
     Q460=+2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
     Q478=+0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
     Q488=+0      ;TILSPAENDING
                  INDSTIKNING
     Q483=+0.4    ;OVERMAL DIAMETER
     Q484=+0.2    ;OVERMAL Z
     Q505=+0.2    ;SLETTE TILSPAENDING
     Q479=+0      ;CONTOUR MACHINING
                  LIMIT
     Q480=+0      ;DIAMETER LIMIT VALUE
     Q482=+0      ;GRAENSEVAERDI Z
     Q463=+2      ;MAKS. SNITDYBDE
     Q507=+0      ;BEARBEJDNINGSRETNING
     Q508=+0      ;OFFSET BREDE
     Q509=+0      ;DYBDE COMPENSATION
     Q499=+0      ;VENDE KONTUR OM
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z-10
17 L  X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR  X+40 Z-35  R+30 DR+
18 RND R3
20 L  X+60 Z-40
21 LBL 0
```

12.19 STIKDREJNING ENKELT AKSIAL (Cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i planretningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Cyklus bearbejder området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i planretning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 Hvis i Cyklus indlæseparameter **Q488** blev defineret, bliver indstilkselementer bearbejdet med denne indstikstilspænding.
4 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
5 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
7 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding Q505.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q507 retning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skæreretning:
  0: bidirektional (i begge retninger)
  1: unidirektional (i Konturretning)
- **Q508 OFFSET BREDE?**: Reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Q509 Dybde komp. for sletspån?**: Afhængig af materiale, tiklspændingshastighed etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**: Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.

NC-blokke

11 CYCL DEF 851 SIMPEL REC DREJN, AX	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-10	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING
Q463=+2	;MAKS. SNITDYBDE
Q507=+0	;BEARBEJDNINGSRETNING
Q508=+0	;OFFSET BREDE
Q509=+0	;DYBDE COMPENSATION
Q488=+0	;TILSPAENDING INDSTIKNING
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.20 STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter tværgående. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren Q491 er mindre end slutdiameteren Q493, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 konturstart Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1 Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i tværretning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 Hvis i Cyklus indlæseparameter **Q488** blev defineret, bliver indstilkselementer bearbejdet med denne indstikstilspænding.
4 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
5 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
7 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 konturstart Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding. Hvis der er indgivet en radius for konturhjørner **Q500**, sletfræser TNC´en Noten komplet færdig i én omgang.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q495 Vinkel til flanken?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q496 Vinkel til anden flanke?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)

NC-blokke

11 CYCL DEF 852 ENH.REC.DREJN, AX.	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORRELSE AF STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS KONTURHJORNE
Q495=+5	;VINKEL TIL FLANKEN

- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q507 retning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skæreretning:
  0: bidirektional (i begge retninger)
  1: unidirektional (i Konturretning)
- **Q508 OFFSET BREDE?**: Reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Q509 Dybde komp. for sletspån?**: Afhængig af materiale, tiklspændingshastighed etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**: Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.

```
Q503=+1     ;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5   ;STORRELSE
            SLUTELEMENT
Q478=+0.3   ;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4   ;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2   ;OVERMAL Z
Q505=+0.2   ;SLETTE TILSPAENDING
Q463=+2     ;MAKS. SNITDYBDE
Q507=+0     ;BEARBEJDNINGSRETNING
Q508=+0     ;OFFSET BREDE
Q509=+0     ;DYBDE COMPENSATION
Q488=+0     ;TILSPAENDING
            INDSTIKNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.21 STIKDREJNING KONTUR AKSIAL (Cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til kontur-startpunktet og starter cyklus`en derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang i x-koordinaten (første indstiksposition).
2 TNC´en udfører kun en stikbevægelse til første fremrykningsdybde.
3 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i tværretning med den definerede tilspænding **Q478**.
4 Hvis i Cyklus indlæseparameter **Q488** blev defineret, bliver indstilkselementer bearbejdet med denne indstikstilspænding.
5 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1** hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
6 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
7 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
8 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

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

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q488 Tilsp. indstikning (0=autom.)?**: Tilspændingshastighed ved bearbejdning af indstikelement. Denne indlæsningsværdi er valgfri. Bliver ikke programmeret, gælder for drejebearbejdnings tilspænding.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning

- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q479 Bearbejdningsgrænser (0/1)?** : Aktiver Skærebegrænsning:
  0: ingen skærebegrænsning aktiv
  1: Skærebegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Værdi diameterbegrænsning?**: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Q482 Værdi snitbegrænsning Z?**: Z-værdi for begrænsning af kontur
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q507 retning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skæreretning:
  0: bidirektional (i begge retninger)
  1: unidirektional (i Konturretning)
- **Q508 OFFSET BREDE?**: Reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Q509 Dybde komp. for sletspån?**: Afhængig af materiale, tiklspændingshastighed etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.
- **Q499 Vende kontur om (0=nej/1=ja)?**: Bearbejdningsretning:
  0:Bearbejdning i konturretning
  1:bearbejdning mod konturretning.

NC-blokke

```
9  CYCL DEF 14.0  KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 850  RECESS DREJN.,
   AXIAL
   Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
               OMFANG
   Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q478=+0.3   ;TILSPAENDING SKRUBBE
   Q488=0      ;TILSPAENDING
               INDSTIKNING
   Q483=+0.4   ;OVERMAL DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAL Z
   Q505=+0.2   ;SLETTE TILSPAENDING
   Q479=+0     ;CONTOUR MACHINING
               LIMIT
   Q480=+0     ;DIAMETER LIMIT VALUE
   Q482=+0     ;GRAENSEVAERDI Z
   Q463=+2     ;MAKS. SNITDYBDE
   Q507=+0     ;BEARBEJDNINGSRETNING
   Q508=+0     ;OFFSET BREDE
   Q509=+0     ;DYBDE COMPENSATION
   Q499=+0     ;VENDE KONTUR OM
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL 0
```

12.22 STIK RADIAL (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Cyklus bearbejder kun området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC´en kører ved første indstik hele værktøjet med en reduceret tilspænding **Q511** til dybdeb af indstik + overmål.
2 TNC´en hæver værktøjet tilbage i ilgang.
3 TNC stiller værktøjet sideligt til værdien **Q510** x værktøjsbrede (**Cutwidth**)
4 I tilspænding **Q478** indstikker TNC´en pany
5 Afhængig af Parameter **Q462** trækker TNC´en værktøjet tilbage
6 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med gentagelse af trin 2-4.
7 Såsnar Notbredden er nået, positionerer TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Med **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en indlæsning i DCW-kolonne af Drejeværktøjstabel kan et overmål på stikbredden aktiveres. DCW kan accepterer positiv og negativ værdier og bliver adderer stikbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en i tabellen indlæst DCW i Grafik er aktiv, er en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmeret DCW ikke synlig.

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Begrænset ekstradybde?**: max. Stikdybde pr. snit
- **Q510 Overlapning for stikbrede?** Med faktor Q510 indfluerer De sideværs fremføring af værktøjet ved skrubning. Q510 bliver med bredden **CUTWIDTH** af værktøjet multipliceret. Derved kommer den sideværs fremføring "k". Indlæseområde 0.001 til 1

NC-blokke

11 CYCL DEF 861	STIKNING RADIAL
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING

- **Q511 Tilspændingsfaktor i %?** Med faktor Q511 indfluerer De på tilspænding ved fuld indstik, altså ved indstik med hele værktøjsbredden **CUTWIDTH**. Når De benytter tilspændings faktor, kan De fremstille den resterende skrubbeproces optimale snitbetingelser. De kan dermed tilspændingen skrubning definerer så stor , at denne tillader optimale snitbetingelser ved hver overlapning af stikbredde (Q510). TNC´en reducerer så kun ved fuld indstik tilspændingen med faktor Q511. Tilsammen kan man dermed opnå mindre bearbejdningstider. Indlæseområde 0.001 til 150
- **Q462 Tilbagetrækningsforhold (0/1)?** Mit Q462 definieren Sie das Rückzugsverhalten nach dem Einstich.
  0: TNC´en trækker værktøjet tilbage langs konturen
  1: TNC´en kører værktøjet først skråt fra kontur væg og hæver det afsluttende tilbage.
- **Q211** Dvæletid / 1/min? Indgiv dvæletiden i omdr. af værktøjsspindlen, som forsinker tilbagetrækningen efter at have gennemboret bunden. Først efter at værktøjet **Q211** omdr. lang dvælet, følger tilbagetræk. Indlæseområde 0 til 999.999

```
Q463=+0      ;BEGRAENSN.
             EKSTRADYBDE
Q510=+0.8    ;OVERLAPNING STIK
Q511=+100    ;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q462=0       ;FUNKTION
             TILBAGETRÆK
Q211=3       ;DVÆLETID OMDR.
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.23 STIK RADIAL UDVIDET (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke noter radialt. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

1. TNC´en kører ved første indstik hele værktøjet med en reduceret tilspænding **Q511** til dybdeb af indstik + overmål.
2. TNC´en hæver værktøjet tilbage i ilgang.
3. TNC stiller værktøjet sideligt til værdien **Q510** x værktøjsbrede (**Cutwidth**)
4. I tilspænding **Q478** indstikker TNC´en pány
5. Afhængig af Parameter **Q462** trækker TNC´en værktøjet tilbage
6. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med gentagelse af trin 2-4.
7. Såsnar Notbredden er nået, positionerer TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Med **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en indlæsning i DCW-kolonne af Drejeværktøjstabel kan et overmål på stikbredden aktiveres. DCW kan accepterer positiv og negativ værdier og bliver adderer stikbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en i tabellen indlæst DCW i Grafik er aktiv, er en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmeret DCW ikke synlig.

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q495 Vinkel til flanken?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q496 Vinkel til anden flanke?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)

NC-blokke

11 CYCL DEF 862 RADIAL STIKN. UDV.	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORRELSE AF STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS KONTURHJORNE

- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Begrænset ekstradybde?**: max. Stikdybde pr. snit
- **Q510 Overlapning for stikbrede?** Med faktor Q510 indfluerer De sideværs fremføring af værktøjet ved skrubning. Q510 bliver med bredden **CUTWIDTH** af værktøjet multipliceret. Derved kommer den sideværs fremføring "k". Indlæseområde 0.001 til 1
- **Q511 Tilspændingsfaktor i %?** Med faktor Q511 indfluerer De på tilspænding ved fuld indstik, altså ved indstik med hele værktøjsbredden **CUTWIDTH**. Når De benytter tilspændings faktor, kan De fremstille den resterende skrubbeproces optimale snitbetingelser. De kan dermed tilspændingen skrubning definerer så stor , at denne tillader optimale snitbetingelser ved hver overlapning af stikbredde (Q510). TNC´en reducerer så kun ved fuld indstik tilspændingen med faktor Q511. Tilsammen kan man dermed opnå mindre bearbejdningstider. Indlæseområde 0.001 til 150
- **Q462 Tilbagetrækningsforhold (0/1)?** Mit Q462 definieren Sie das Rückzugsverhalten nach dem Einstich.
  0: TNC´en trækker værktøjet tilbage langs konturen
  1: TNC´en kører værktøjet først skråt fra kontur væg og hæver det afsluttende tilbage.
- **Q211** Dvæletid / 1/min? Indgiv dvæletiden i omdr. af værktøjsspindlen, som forsinker tilbagetrækningen efter at have gennemboret bunden. Først efter at værktøjet **Q211** omdr. lang dvælet, følger tilbagetræk. Indlæseområde 0 til 999.999

```
Q495=+5      ;VINKEL TIL FLANKEN
Q503=+1      ;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5    ;STORRELSE
             SLUTELEMENT
Q478=+0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4    ;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2    ;OVERMAL Z
Q505=+0.2    ;SLETTE TILSPAENDING
Q463=+0      ;BEGRAENSN.
             EKSTRADYBDE
Q510=0.8     ;OVERLAPNING STIK
Q511=+100    ;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q462=+0      ;FUNKTION
             TILBAGETRÆK
Q211=3       ;DVÆLETID OMDR.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.24 STIK KONTUR RADIAL (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke noter med vilkårlig form radialt.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

1 TNC´en kører ved første indstik hele værktøjet med en reduceret tilspænding **Q511** til dybdeb af indstik + overmål.
2 TNC´en hæver værktøjet tilbage i ilgang.
3 TNC stiller værktøjet sideligt til værdien **Q510** x værktøjsbrede (**Cutwidth**)
4 I tilspænding **Q478** indstikker TNC´en pany
5 Afhængig af Parameter **Q462** trækker TNC´en værktøjet tilbage
6 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med gentagelse af trin 2-4.
7 Såsnar Notbredden er nået, positionerer TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve not med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den anden halvdel af noten med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen. Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning. TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

- Positioner værktøjet før Cykluskald således, at det allerede står på den side for skærebegrænsning, hvor materialet skal afspånes.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

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

Med **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en indlæsning i DCW-kolonne af Drejeværktøjstabel kan et overmål på stikbredden aktiveres. DCW kan accepterer positiv og negativ værdier og bliver adderer stikbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en i tabellen indlæst DCW i Grafik er aktiv, er en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmeret DCW ikke synlig.

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q479 Bearbejdningsgrænser (0/1)?** : Aktiver Skærebegrænsning:
  0: ingen skærebegrænsning aktiv
  1: Skærebegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Værdi diameterbegrænsning?**: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Q482 Værdi snitbegrænsning Z?**: Z-værdi for begrænsning af kontur
- **Q463 Begrænset ekstradybde?**: max. Stikdybde pr. snit

NC-blokke

```
9  CYCL DEF 14.0  KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 860  STIKNING KONT. RAD.
    Q215=+0      ;BEARBEJDNINGS-
                 OMFANG
    Q460=+2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q478=+0.3    ;TILSPAENDING SKRUBBE
    Q483=+0.4    ;OVERMAL DIAMETER
    Q484=+0.2    ;OVERMAL Z
    Q505=+0.2    ;SLETTE TILSPAENDING
```

- **Q510 Overlapning for stikbrede?** Med faktor Q510 indfluerer De sideværs fremføring af værktøjet ved skrubning. Q510 bliver med bredden **CUTWIDTH** af værktøjet multipliceret. Derved kommer den sideværs fremføring "k". Indlæseområde 0.001 til 1
- **Q511 Tilspændingsfaktor i %?** Med faktor Q511 indfluerer De på tilspænding ved fuld indstik, altså ved indstik med hele værktøjsbredden **CUTWIDTH**. Når De benytter tilspændings faktor, kan De fremstille den resterende skrubbeproces optimale snitbetingelser. De kan dermed tilspændingen skrubning definerer så stor , at denne tillader optimale snitbetingelser ved hver overlapning af stikbredde (Q510). TNC´en reducerer så kun ved fuld indstik tilspændingen med faktor Q511. Tilsammen kan man dermed opnå mindre bearbejdningstider. Indlæseområde 0.001 til 150
- **Q462 Tilbagetrækningsforhold (0/1)?** Mit Q462 definieren Sie das Rückzugsverhalten nach dem Einstich.
  0: TNC´en trækker værktøjet tilbage langs konturen
  1: TNC´en kører værktøjet først skråt fra kontur væg og hæver det afsluttende tilbage.
- **Q211** Dvæletid / 1/min? Indgiv dvæletiden i omdr. af værktøjsspindlen, som forsinker tilbagetrækningen efter at have gennemboret bunden. Først efter at værktøjet **Q211** omdr. lang dvælet, følger tilbagetræk. Indlæseområde 0 til 999.999

```
Q479=+0      ;CONTOUR MACHINING LIMIT
Q480=+0      ;DIAMETER LIMIT VALUE
Q482=+0      ;GRAENSEVAERDI Z
Q463=+0      ;BEGRAENSN. EKSTRADYBDE
Q510=0.08    ;OVERLAPNING STIK
Q511=+100    ;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q462=+0      ;FUNKTION TILBAGETRÆK
Q211=3       ;DVÆLETID OMDR.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND R2
19 L  X+40 Z-25
20 L  Z+0
21 LBL 0
```

12.25 STIK AKSIAL (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter axialt (planstikning).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Cyklus bearbejder kun området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC´en kører ved første indstik hele værktøjet med en reduceret tilspænding **Q511** til dybdeb af indstik + overmål.
2 TNC´en hæver værktøjet tilbage i ilgang.
3 TNC stiller værktøjet sideligt til værdien **Q510** x værktøjsbrede (**Cutwidth**)
4 I tilspænding **Q478** indstikker TNC´en pany
5 Afhængig af Parameter **Q462** trækker TNC´en værktøjet tilbage
6 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med gentagelse af trin 2-4.
7 Såsnar Notbredden er nået, positionerer TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Med **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en indlæsning i DCW-kolonne af Drejeværktøjstabel kan et overmål på stikbredden aktiveres. DCW kan accepterer positiv og negativ værdier og bliver adderer stikbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en i tabellen indlæst DCW i Grafik er aktiv, er en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmeret DCW ikke synlig.

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Begrænset ekstradybde?**: max. Stikdybde pr. snit
- **Q510 Overlapning for stikbrede?** Med faktor Q510 indfluerer De sideværs fremføring af værktøjet ved skrubning. Q510 bliver med bredden **CUTWIDTH** af værktøjet multipliceret. Derved kommer den sideværs fremføring "k". Indlæseområde 0.001 til 1

NC-blokke

11 CYCL DEF 871 AKSIAL STIKNING	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-10	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING

- **Q511 Tilspændingsfaktor i %?** Med faktor Q511 indfluerer De på tilspænding ved fuld indstik, altså ved indstik med hele værktøjsbredden **CUTWIDTH**. Når De benytter tilspændings faktor, kan De fremstille den resterende skrubbeproces optimale snitbetingelser. De kan dermed tilspændingen skrubning definerer så stor , at denne tillader optimale snitbetingelser ved hver overlapning af stikbredde (Q510). TNC´en reducerer så kun ved fuld indstik tilspændingen med faktor Q511. Tilsammen kan man dermed opnå mindre bearbejdningstider. Indlæseområde 0.001 til 150
- **Q462 Tilbagetrækningsforhold (0/1)?** Mit Q462 definieren Sie das Rückzugsverhalten nach dem Einstich.
  0: TNC´en trækker værktøjet tilbage langs konturen
  1: TNC´en kører værktøjet først skråt fra kontur væg og hæver det afsluttende tilbage.
- **Q211** Dvæletid / 1/min? Indgiv dvæletiden i omdr. af værktøjsspindlen, som forsinker tilbagetrækningen efter at have gennemboret bunden. Først efter at værktøjet **Q211** omdr. lang dvælet, følger tilbagetræk. Indlæseområde 0 til 999.999

```
Q463=+0      ;BEGRAENSN.
             EKSTRADYBDE
Q510=+0.8    ;OVERLAPNING STIK
Q511=+100    ;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q462=0       ;FUNKTION
             TILBAGETRÆK
Q211=3       ;DVÆLETID OMDR.
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.26 STIK AKSIAL UDVIDET (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke noter axialt (planstikning). Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 konturstart Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1. TNC´en kører ved første indstik hele værktøjet med en reduceret tilspænding **Q511** til dybdeb af indstik + overmål.
2. TNC´en hæver værktøjet tilbage i ilgang.
3. TNC stiller værktøjet sideligt til værdien **Q510** x værktøjsbrede (**Cutwidth**)
4. I tilspænding **Q478** indstikker TNC´en pány
5. Afhængig af Parameter **Q462** trækker TNC´en værktøjet tilbage
6. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med gentagelse af trin 2-4.
7. Såsnar Notbredden er nået, positionerer TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 konturstart Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
5 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
6 TNC´en sletfræser den halve not med den definerede tilspænding.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første side.
8 TNC´en sletfræser den anden halvdel af noten med den definerede tilspænding.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Med **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en indlæsning i DCW-kolonne af Drejeværktøjstabel kan et overmål på stikbredden aktiveres. DCW kan accepterer positiv og negativ værdier og bliver adderer stikbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en i tabellen indlæst DCW i Grafik er aktiv, er en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmeret DCW ikke synlig.

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Q495 Vinkel til flanken?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af startelement?**: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Q500 Radius til konturhjørne?**: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Q496 Vinkel til anden flanke?**: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og vinkelret på drejeaksen
- **Q503 Type slutelement (0/1/2)?**: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Q502 Størrelse af slutelement?**: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning

NC-blokke

11 CYCL DEF 871	AKSIAL STIKN. UDV.
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORRELSE AF STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS KONTURHJORNE
Q495=+5	;VINKEL TIL FLANKEN
Q503=+1	;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE SLUTELEMENT
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING
Q463=+0	;BEGRAENSN. EKSTRADYBDE

- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q463 Begrænset ekstradybde?**: max. Stikdybde pr. snit
- **Q510 Overlapning for stikbrede?** Med faktor Q510 indfluerer De sideværs fremføring af værktøjet ved skrubning. Q510 bliver med bredden **CUTWIDTH** af værktøjet multipliceret. Derved kommer den sideværs fremføring "k". Indlæseområde 0.001 til 1
- **Q511 Tilspændingsfaktor i %?** Med faktor Q511 indfluerer De på tilspænding ved fuld indstik, altså ved indstik med hele værktøjsbredden **CUTWIDTH**. Når De benytter tilspændings faktor, kan De fremstille den resterende skrubbeproces optimale snitbetingelser. De kan dermed tilspændingen skrubning definerer så stor , at denne tillader optimale snitbetingelser ved hver overlapning af stikbredde (Q510). TNC´en reducerer så kun ved fuld indstik tilspændingen med faktor Q511. Tilsammen kan man dermed opnå mindre bearbejdningstider. Indlæseområde 0.001 til 150
- **Q462 Tilbagetrækningsforhold (0/1)?** Mit Q462 definieren Sie das Rückzugsverhalten nach dem Einstich.
  0: TNC´en trækker værktøjet tilbage langs konturen
  1: TNC´en kører værktøjet først skråt fra kontur væg og hæver det afsluttende tilbage.
- **Q211** Dvæletid / 1/min? Indgiv dvæletiden i omdr. af værktøjsspindlen, som forsinker tilbagetrækningen efter at have gennemboret bunden. Først efter at værktøjet **Q211** omdr. lang dvælet, følger tilbagetræk. Indlæseområde 0 til 999.999

```
Q510=+0.08;OVERLAPNING STIK
Q511=+100 ;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q462=0    ;FUNKTION
          TILBAGETRÆK
Q211=3    ;DVÆLETID OMDR.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.27 STIK KONTUR AKSIAL (Cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke noter med vilkårlig form axialt (planstikning).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til kontur-startpunktet og starter cyklus`en derfra.

1 TNC´en kører ved første indstik hele værktøjet med en reduceret tilspænding **Q511** til dybdeb af indstik + overmål.
2 TNC´en hæver værktøjet tilbage i ilgang.
3 TNC stiller værktøjet sideligt til værdien **Q510** x værktøjsbrede (**Cutwidth**)
4 I tilspænding **Q478** indstikker TNC´en pány
5 Afhængig af Parameter **Q462** trækker TNC´en værktøjet tilbage
6 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med gentagelse af trin 2-4.
7 Såsnar Notbredden er nået, positionerer TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve not med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den anden halvdel af noten med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen. Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning. TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

- Positioner værktøjet før Cykluskald således, at det allerede står på den side for skærebegrænsning, hvor materialet skal afspånes.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Med **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en indlæsning i DCW-kolonne af Drejeværktøjstabel kan et overmål på stikbredden aktiveres. DCW kan accepterer positiv og negativ værdier og bliver adderer stikbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en i tabellen indlæst DCW i Grafik er aktiv, er en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmeret DCW ikke synlig.

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

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Q484 Overmål Z?** (inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q479 Bearbejdningsgrænser (0/1)?** : Aktiver Skærebegrænsning:
  0: ingen skærebegrænsning aktiv
  1: Skærebegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Værdi diameterbegrænsning?**: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Q482 Værdi snitbegrænsning Z?**: Z-værdi for begrænsning af kontur
- **Q463 Begrænset ekstradybde?**: max. Stikdybde pr. snit
- **Q510 Overlapning for stikbrede?** Med faktor Q510 indfluerer De sideværs fremføring af værktøjet ved skrubning. Q510 bliver med bredden **CUTWIDTH** af værktøjet multipliceret. Derved kommer den sideværs fremføring "k". Indlæseområde 0.001 til 1

NC-blokke

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
11 CYCL DEF 870 STIKNING KONTUR PLAN	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAL Z
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING
Q479=+0	;CONTOUR MACHINING LIMIT

- **Q511 Tilspændingsfaktor i %?** Med faktor Q511 indfluerer De på tilspænding ved fuld indstik, altså ved indstik med hele værktøjsbredden **CUTWIDTH**. Når De benytter tilspændings faktor, kan De fremstille den resterende skrubbeproces optimale snitbetingelser. De kan dermed tilspændingen skrubning definerer så stor , at denne tillader optimale snitbetingelser ved hver overlapning af stikbredde (Q510). TNC´en reducerer så kun ved fuld indstik tilspændingen med faktor Q511. Tilsammen kan man dermed opnå mindre bearbejdningstider. Indlæseområde 0.001 til 150
- **Q462 Tilbagetrækningsforhold (0/1)?** Mit Q462 definieren Sie das Rückzugsverhalten nach dem Einstich.
  0: TNC´en trækker værktøjet tilbage langs konturen
  1: TNC´en kører værktøjet først skråt fra kontur væg og hæver det afsluttende tilbage.
- **Q211** Dvæletid / 1/min? Indgiv dvæletiden i omdr. af værktøjsspindlen, som forsinker tilbagetrækningen efter at have gennemboret bunden. Først efter at værktøjet **Q211** omdr. lang dvælet, følger tilbagetræk. Indlæseområde 0 til 999.999

```
Q480=+0      ;DIAMETER LIMIT VALUE
Q482=+0      ;GRAENSEVAERDI Z
Q463=+0      ;BEGRAENSN.
             EKSTRADYBDE
Q510=0.8     ;OVERLAPNING STIK
Q511=+100    ;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q462=+0      ;FUNKTION
             TILBAGETRÆK
Q211=3       ;DVÆLETID OMDR.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL 0
```

12.28 GEVIND LANGS (Cyklus 831, DIN/ISO: G831)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje gevind på langs.

De kan med cyklus`en fremstille en- eller flergængede gevind

Hvis De i cyklus´en ingen gevinddybde indlæser, anvender cyklus`en gevinddybden iflg. Norm ISO1502.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang på sikkerhedsafstand før gevindet og udfører en fremrykbevægelse.
2 TNC´en udfører et akseparallelt længdesnit. Herved synkroniserer TNC`en tilspænding og omdr.tal, så at den definerede stigning opstår.
3 TNC´en opløfter værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC´en udfører en fremrykbevægelse. Fremrykningen bliver tilsvarende udført med fremrykvinklen **Q467** .
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 5), indtil gevinddybden er nået
7 TNC´en udfører de i **Q476** definerede antal af tomme snit.
8 TNC´en gentager afviklingen (2 til 7) svarende til gangetallet **Q475**.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Antallet af gevind er begrænset til maximal 500.

TNC´en anvender sikkerhedsafstanden **Q460** som indløbsvej. Indløbsvejen skal være tilstrækkelig lang, for at tilspændingsaksen kan accelereres til den nødvendige hastighed.

TNC´en anvender gevindstigningen som overløbsvej. Overløbsvejen skal være tilstrækkelig lang, for at hastigheden i tilspændingsaksen kan blive forsinket.

I cyklus 832 GEVIND UDVIDET står parametre for indløb og overløb til rådighed.

Medens TNC´en udfører et gevindsnit, er drejeknappen for tilspændings-override uvirksom. Drejeknappen for omdr.tal-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen).

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved forpositionering i negativ diameterområde er virkningen af Parameter Q471 gevindposition omvendt. Så er udvendig gevind 1 og indvendig gevind 0. Det kan komme til en kollision mellem værktøj og emne.

- På mange maskintyper bliver drejeværktøjet ikke opspændt i fræsespindlen, men i en seperat holder ved siden af spindlen. Kan drejeværktøjet ikke drejes med 180°, og eksempelvis kun med et værktøj fremstille udvendig- og invendiggevind. Hvis De på sådan en maskine vil anvende et udvendigt-værktøj til indvendig-bearbejdning, kan De udfører bearbejdning i negativ diameter-område X- og vende drejeretningen af værktøjet.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Frikørselsbevægelsen følger den direkte vej til startpositionen.

- Positioner altid værktøjet således, at TNC´en kan tilkøtrer Cyklusstartpunkt uden kollosion ved Cyklusafslutning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Bliver en fremføringsvinkel Q467 programmeret, der er større end gevindflankevinkel, kan det beskadige gevindflanke. Bliver fremføringsvinklen ændret, så forskydes positionen af gevind i aksial retning. Værktøjet kan ved ændret fremføringsvinkel ikke igen ramme gevindet.

- Programmer ikke fremføringsvinkel Q467 større end gevindflankevinkel.

Cyklusparameter

- **Q471 Gevindplacering (0=udv./1=indv.)?**: Fastlægge stedet for gevindet:
  0: Udvendiggevind
  1: Indvendiggevind
- **Q460 Sikkerheds-afstand?**: Sikkerhedsafstand i radial og i axial retning. I axial retning tjener sikkerhedsafstanden til acceleration (indløbsvej) på den synkroniserede tilspændingshastighed.
- **Q491 Gevinddiameter?**: Fastlæg nominel gevinfdiameter..
- **Q472 Gevindstigning?**: Stigning af gevindet.
- **Q473 Gevinddybde (radius)?** (inkremental): Dybden af gevindet. Ved indlæsning af 0 tager styringen dybden ved hjælp af stigningen for et metrisk gevind.
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-Koordinat til startpunkt
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til endepunktet inklusiv gevindudløbet Q474.
- **Q474 Længde af gevindudløb?** (inkremental): Længden af vejen, på hvilken ved enden af gevindet fra den aktuelle fremrykdybde på gevinddiameteren Q460 bliver ophævet.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maximale fremrykdybde i radial retning henført til radius.
- **Q467 Fremrykvinkel?**: Vinklen, under hvilken fremrykningen Q463 sker. Henføringsvinklen er den lodrette til drejeaksen.
- **Q468 Fremrykart (0/1)?**: Fastlæg typen af fremrykning:
  0: Snit med konstant spåntværsnit (fremrykningen forringes med dybden)
  1: konstant fremrykningsdybde
- **Q470 Startvinkel?**: Vinklen for drejespindlen, i hvilken gevindstarten skal ske.
- **Q475 Antal gevindløb?**: Antal stigninger
- **Q476 Antal tomme snit?**: Antallet af tomme snit uden fremrykning på den færdige gevinddybde

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 831  GEVIND LANGS
    Q471=+0     ;GEVINDPLACERING
    Q460=+5     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75    ;GEVINDDIAMETER
    Q472=+2     ;GEVINDSTIGNING
    Q473=+0     ;GEVINDDYBDE
    Q492=+0     ;KONTURSTART Z
    Q494=-15    ;KONTURENDE Z
    Q474=+0     ;GEVINDUDLOB
    Q463=+0.5   ;MAKS. SNITDYBDE
    Q367=+30    ;FREMRYKVINKEL
    Q468=+0     ;FREMRYKART
    Q470=+0     ;STARTVINKEL
    Q475=+30    ;GEVINDTAL
    Q476=+30    ;ANTAL TOMME SNIT
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.29 GEVIND UDVIDET (Cyklus 832, DIN/ISO: G832)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De gevind eller keglegevind såvel på langs- som også plandreje. Udvidet funktionsomfang:

- Valg af længdegevind eller plangevind.
- Parameter for målsætningart kegle, keglevinkel og konturstartpunkt X muliggør definitionen af forskellige keglegevind .
- Parameteren indløbsvej og overløbsvej definerer en vejstrækning, i hvilken tilspændingsaksen bliver accelereret hhv. forsinket.

De kan med cyklus`en fremstille en- eller flergængede gevind

Hvis De i cyklus´en ingen gevinddybde indlæser, anvender cyklus`en en normeret gevinddybde.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang på sikkerhedsafstand før gevindet og udfører en fremrykbevægelse.
2 TNC´en udfører et længdesnit. Herved synkroniserer TNC`en tilspænding og omdr.tal, så at den definerede stigning opstår.
3 TNC´en opløfter værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC´en udfører en fremrykbevægelse. Fremrykningen bliver tilsvarende udført med fremrykvinklen **Q467** .
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 5), indtil gevinddybden er nået
7 TNC´en udfører de i **Q476** definerede antal af tomme snit.
8 TNC´en gentager afviklingen (2 til 7) svarende til gangetallet **Q475**.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus ´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0** .

Indløbsvejen (**Q465**) skal være tilstrækkelig lang, for at tilspændingsaksen kan accelereres til den nødvendige hastighed.

Overløbsvejen (**Q466**) skal være tilstrækkelig lang, for at hastigheden af tilspændingsaksen kan blive forsinket.

Medens TNC´en udfører et gevindsnit, er drejeknappen for tilspændings-override uvirksom. Drejeknappen for omdr.tal-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen).

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved forpositionering i negativ diameterområde er virkningen af Parameter Q471 gevindposition omvendt. Så er udvendig gevind 1 og indvendig gevind 0. Det kan komme til en kollision mellem værktøj og emne.

- På mange maskintyper bliver drejeværktøjet ikke opspændt i fræsespindlen, men i en seperat holder ved siden af spindlen. Kan drejeværktøjet ikke drejes med 180°, og eksempelvis kun med et værktøj fremstille udvendig- og invendiggevind. Hvis De på sådan en maskine vil anvende et udvendigt-værktøj til indvendig-bearbejdning, kan De udfører bearbejdning i negativ diameter-område X- og vende drejeretningen af værktøjet.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Frikørselsbevægelsen følger den direkte vej til startpositionen.

- Positioner altid værktøjet således, at TNC´en kan tilkøtrer Cyklusstartpunkt uden kollosion ved Cyklusafslutning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Bliver en fremføringsvinkel Q467 programmeret, der er større end gevindflankevinkel, kan det beskadige gevindflanke. Bliver fremføringsvinklen ændret, så forskydes positionen af gevind i aksial retning. Værktøjet kan ved ændret fremføringsvinkel ikke igen ramme gevindet.

- Programmer ikke fremføringsvinkel Q467 større end gevindflankevinkel.

Cyklusparameter

- **Q471 Gevindplacering (0=udv./1=indv.)?**: Fastlægge stedet for gevindet:
  0: Udvendiggevind
  1: Indvendiggevind
- **Q461 Gevindorientering (0/1)?**: fastlæg retnings af gevindstigningen:
  0: Langs (Parallel til drejeakse)
  1: tværs (vinkelret på drejeakse)
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Sikkerhedsafstand lodret til gevindstigning
- **Q472 Gevindstigning?**: Stigning af gevindet.
- **Q473 Gevinddybde (radius)?** (inkremental): Dybden af gevindet. Ved indlæsning af 0 tager styringen dybden ved hjælp af stigningen for et metrisk gevind.
- **Q464 Målsætningsart konus (0-4)?**: fastlæg typen af dimension på keglekontur:
  0: Vedr. Start- og slutpunkt
  1: Vedr. slutpunkt, Start-X og Kegelvinkel
  2: Vedr. slutpunkt, Start-Z og Kegelvinkel
  3: Vedr. Startpunkt, slut-X og Kegelvinkel
  4: Vedr. Startpunkt, slut-Z og Kegelvinkel
- **Q491 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af Konturendpunkt (Diameterangivelse)
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-Koordinat til startpunkt
- **Q493 Konturstart diameter?**: X-Koordinater af slutpunkt (Diameterangivelse)
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat til slutpunktet
- **Q469 Konusvinkel (diameter)?** Keglevinkel til kontur
- **Q474 Længde af gevindudløb?** (inkremental): Længden af vejen, på hvilken ved enden af gevindet fra den aktuelle fremrykdybde på gevinddiameteren Q460 bliver ophævet.

NC-blokke

11 CYCL DEF 832 GEVIND UDVIDET	
Q471=+0	;GEVINDPLACERING
Q461=+0	;GEVINDORIENTERING
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q472=+2	;GEVINDSTIGNING
Q473=+0	;GEVINDDYBDE
Q464=+0	;MALAETNINGSART KONUS
Q491=+100	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+110	;KONTURENDE X
Q494=-35	;KONTURENDE Z
Q469=+0	;KONUSVINKEL
Q474=+0	;GEVINDUDLOB
Q465=+4	;INDLOBSVEJ
Q466=+4	;OVERLOBSVEJ
Q463=+0.5	;MAKS. SNITDYBDE

- **Q465 Indløbsvej?** (inkremental): Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen bliver accelereret til den nødvendige hastighed. Indløbsvejen ligger udenfor den definerede gevindkontur.
- **Q466 Overløb sti?**: Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen forsinket. Overløbsvejen ligger indenfor den definerede gevindkontur.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykdybde til gevindstigning.
- **Q467 Fremrykvinkel?**: Vinklen, under hvilken fremrykningen Q463 sker. Henføringsvinklen er den parallelle til gevindstigning.
- **Q468 Fremrykart (0/1)?**: Fastlæg typen af fremrykning:
  0: Snit med konstant spåntværsnit (fremrykningen forringes med dybden)
  1: konstant fremrykningsdybde
- **Q470 Startvinkel?**: Vinklen for drejespindlen, i hvilken gevindstarten skal ske.
- **Q475 Antal gevindløb?**: Antal stigninger
- **Q476 Antal tomme snit?**: Antallet af tomme snit uden fremrykning på den færdige gevinddybde

```
   Q367=+30   ;FREMRYKVINKEL
   Q468=+0    ;FREMRYKART
   Q470=+0    ;STARTVINKEL
   Q475=+30   ;GEVINDTAL
   Q476=+30   ;ANTAL TOMME SNIT
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.30 GEVIND KONTURPARALLEL (Cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De gevind med en vilkårlig form såvel på langs- som også plandreje.

De kan med cyklus`en fremstille en- eller flergængede gevind

Hvis De i cyklus´en ingen gevinddybde indlæser, anvender cyklus`en en normeret gevinddybde.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Cyklus 830 udfører overløbet **Q466** i tilslutning til den programmerede kontur. Vær opmærksom på pladsforholdene.

- Spænd Deres emne således at der ingen kollision kan ske, når TNC´en kontur med Q466. Q467 fdorlænger

Cyklusafvikling

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang på sikkerhedsafstand før gevindet og udfører en fremrykbevægelse.
2 TNC´en udfører et gevindsnit parallelt til den definerede gevindkontur. Herved synkroniserer TNC`en tilspænding og omdr.tal, så at den definerede stigning opstår.
3 TNC´en opløfter værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC´en udfører en fremrykbevægelse. Fremrykningen bliver tilsvarende udført med fremrykvinklen **Q467** .
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 5), indtil gevinddybden er nået
7 TNC´en udfører de i **Q476** definerede antal af tomme snit.
8 TNC´en gentager afviklingen (2 til 7) svarende til gangetallet **Q475**.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0** .

Indløbsvejen (**Q465**) skal være tilstrækkelig lang, for at tilspændingsaksen kan accelereres til den nødvendige hastighed.

Overløbsvejen (**Q466**) skal være tilstrækkelig lang, for at hastigheden af tilspændingsaksen kan blive forsinket.

Såvel ind- og overløb finder sted udenfor den definerede kontur.

Medens TNC´en udfører et gevindsnit, er drejeknappen for tilspændings-override uvirksom. Drejeknappen for omdr.tal-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved forpositionering i negativ diameterområde er virkningen af Parameter Q471 gevindposition omvendt. Så er udvendig gevind 1 og indvendig gevind 0. Det kan komme til en kollision mellem værktøj og emne.

- På mange maskintyper bliver drejeværktøjet ikke opspændt i fræsespindlen, men i en seperat holder ved siden af spindlen. Kan drejeværktøjet ikke drejes med 180°, og eksempelvis kun med et værktøj fremstille udvendig- og invendiggevind. Hvis De på sådan en maskine vil anvende et udvendigt-værktøj til indvendig-bearbejdning, kan De udfører bearbejdning i negativ diameter-område X- og vende drejeretningen af værktøjet.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Frikørselsbevægelsen følger den direkte vej til startpositionen.

- Positioner altid værktøjet således, at TNC´en kan tilkøtrer Cyklusstartpunkt uden kollosion ved Cyklusafslutning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Bliver en fremføringsvinkel Q467 programmeret, der er større end gevindflankevinkel, kan det beskadige gevindflanke. Bliver fremføringsvinklen ændret, så forskydes positionen af gevind i aksial retning. Værktøjet kan ved ændret fremføringsvinkel ikke igen ramme gevindet.

- Programmer ikke fremføringsvinkel Q467 større end gevindflankevinkel.

Cyklusparameter

- **Q471 Gevindplacering (0=udv./1=indv.)?**:
  Fastlægge stedet for gevindet:
  0: Udvendiggevind
  1: Indvendiggevind
- **Q461 Gevindorientering (0/1)?**: fastlæg retnings af gevindstigningen:
  0: Langs (Parallel til drejeakse)
  1: tværs (vinkelret på drejeakse)
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?**: Sikkerhedsafstand lodret til gevindstigning
- **Q472 Gevindstigning?**: Stigning af gevindet.
- **Q473 Gevinddybde (radius)?** (inkremental): Dybden af gevindet. Ved indlæsning af 0 tager styringen dybden ved hjælp af stigningen for et metrisk gevind.
- **Q474 Længde af gevindudløb?** (inkremental): Længden af vejen, på hvilken ved enden af gevindet fra den aktuelle fremrykdybde på gevinddiameteren Q460 bliver ophævet.

- **Q465 Indløbsvej?** (inkremental): Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen bliver accelereret til den nødvendige hastighed. Indløbsvejen ligger udenfor den definerede gevindkontur.
- **Q466 Overløb sti?**: Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen forsinket. Overløbsvejen ligger indenfor den definerede gevindkontur.
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykdybde til gevindstigning.
- **Q467 Fremrykvinkel?**: Vinklen, under hvilken fremrykningen Q463 sker. Henføringsvinklen er den parallelle til gevindstigning.
- **Q468 Fremrykart (0/1)?**: Fastlæg typen af fremrykning:
  0: Snit med konstant spåntværsnit (fremrykningen forringes med dybden)
  1: konstant fremrykningsdybde
- **Q470 Startvinkel?**: Vinklen for drejespindlen, i hvilken gevindstarten skal ske.
- **Q475 Antal gevindløb?**: Antal stigninger
- **Q476 Antal tomme snit?**: Antallet af tomme snit uden fremrykning på den færdige gevinddybde

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 830 GEVIND
   KONTURPARALLEL
   Q471=+0     ;GEVINDPLACERING
   Q461=+0     ;GEVINDORIENTERING
   Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q472=+2     ;GEVINDSTIGNING
   Q473=+0     ;GEVINDDYBDE
   Q474=+0     ;GEVINDUDLOB
   Q465=+4     ;INDLOBSVEJ
   Q466=+4     ;OVERLOBSVEJ
   Q463=+0.5   ;MAKS. SNITDYBDE
   Q367=+30    ;FREMRYKVINKEL
   Q468=+0     ;FREMRYKART
   Q470=+0     ;STARTVINKEL
   Q475=+30    ;GEVINDTAL
   Q476=+30    ;ANTAL TOMME SNIT
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

12.31 TRANDHJUL SNEKKEFRÆSER (Cyklus 880, DIN/ISO: G880)

Cyklusafvikling

Med Cyklus 880 Snekkefræsning, kan De udvendig fremstille fortandet tandhjul eller skråtandhjul men en vilkårlig vinkel. I Cyklus beskriver De først **Tandhjul** og derefter **Værktøj**, med hvilken De vil gennemfører bearbejdningen. De kan i Cyklus vælge bearbejdnings strategi såvel som bearbejdnings side. Fremstillingsprocessen af snekkefræsning følger en synkroniseret roterende bevægelse af værktøjsspindlen og drejebordet. Samtidig bevæger fræseren sig i aksial retning langs emnet.

Når en Cyklus 880 Snekkefræsning er aktiv, kan der forekomme en drejning af koordinatsystemet. Herefter skal De efter afslutning af Cyklus ubetinget Cyklus **801 NULSTIL KOORDINATSYSTEM** og **M145 programmerer**.

Cyklusafvikling:

1 TNC´en positionerer værktøjet i værktøjsaksen i Q260 sikker højde med tilspænding FMAX. Når værktøjet allerede er på en værdi i værktøjsaksen der er større end der står i Q260, sker der ingen bevægelse.

2 Før svingning af bearbejdningsplanet, positionerer TNC`en værktøjet i i X mded tilspænding FMAX til en sikker koordinat. Når værktøjet allerede er på en koordinat i bearbejdningsplanet, der er større end den nåede koordinat, sker der ingen bevægelse.

3 Nu svinger TNC´en bearbejdningsplanet med tilspænding Q253; **M144** er intern aktiv i Cyklus

4 TNC´en positionerer værktøjet med tilspænding FMAX til startpunktet af bearbejdningsplanet.

5 Herefter kører TNC´en værktøjet i værktøjsaksen med tilspænding Q253 til sikkerhedsafstand Q460

6 TNC´en valser værktøjet på det fortandede emne i længderetning med den definerede tilspænding Q478 (ved skrubning) eller Q505 (ved sketning). Bearbejdnings omfanget bliver derved begrænset ved startpunkt i Z Q551+Q460 og ved slutpunkt i Z.Q552+Q460

7 Når TNC´en befinder sig ved slutpunktet, trækker den værktøjet tilbage med tilspændingen Q253 og positionerer den tilbage til startpunkt.

8 TNC´en gentager disse forløb 5-7 gange, indtil det definerede tandhjul er fremstillet.

9 Afslutningsvis positionerer TNC´en værktøjet tilbage til sikker højde Q260 med tilspænding FMAX.

10 Bearbejdningen slutter i transformeret system

11 Bevæg nu selv Deres værktøjet til sikker højde og sving bearnejdningsplanet tilbage

12 Nu programmerer De ubetinget Cyklus 801 NULSTIL KOORDINATSYSTEM og **M145**

Pas på ved programmeringen!

Indgivelsen for Modul, Tandtal og emnediameter bliver overvåget. Stemmer disse indgivelser ikke overens, kommer der en fejlmeddelelse. De har muligheden med denne parameter, at udfylde 2 af 3 parameter med værdier. Indgiv derfor enten ved Modul eller Tandtal eller ved emnediameter værdien 0, I dette tilfælde beregner TNC`en den forkerte værd.

Programmer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF

Når De programmerer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, så opnås omdr. tal af værktøjet således: Q541 x S. for Q541=238 og S=15 opnås omdr. tal af værktøjet på 3570/min.

De definerer Deres værktøj i værktøjstabellen som fræseværktøj.

For ikke at overskride det maksimale omdr. tal for værktøjet, kan de arbejde med en begrænsning. (Indlæs i værktøjstabellen "tool.t" i kolonne "Nmax").

Programmer før Cyklus start drejeretningen af Deres emne (M303/M304).

Sæt før Cykluskald Deres nulpunkt i drejecentrum.

Cyklus 880 Snekkefræsning bliver udført i drejedrift og er CALL-aktiv.

Software-option 50 skal være frigivet.

Software-option 131 skal være frigivet.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De ikke har forpositioneret værktøjet på en sikker position, kan der ved svingning forekomme en kollision mellem værktøj og emne (opspændingsmiddel).

- Værktøjet forpositioneres således, at det allerede befinder sig på den ønskede bearbejdningsside Q550.
- Tilkør denne bearbejdningsside på en sikker position

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Hvis De spænder arbejdsstykket for tæt på klemmeindretningen, kan en kollision under bearbejdning forekomme mellem værktøj og opspændingsmiddel. Startpunkt Z og slut-punkt i Z er forlænget med sikkerhedsafstanden Q460!

- Spænd Deres emne således i opspændingsmidlet, at der ingen kollision kan ske mellem værktøj og spændejern!
- Spænd Deres emne således i opspændingsmidlet, at De fra Cyklus automatisk tilkørte forlængelse af start- og slutpunkt med sikkerhedsafstanden Q460, at ingen kollision opstår

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De f.eks. arbejder uden M136, bliver tilspændingsværdien af TNC´en forskelligt fortolket. Hvis De som følge heraf programmerer for høj tilspænding, kan Deres emne beskadiges.

- Når De programmerer bevist M136 før en cyklus, fortolker TNC´en tilspændings-værdier i Cyklus i mm/omdr.
- Programmerer De før Cyklus ingen M136, fortolker TNC´en tilspændings-værdier i mm/min

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Hvis De efter Cyklus 880 ikke nulstiller koordinatsystemet, er den fra Cyklus satte præcisionsvinkel stadigvæk aktiv!

- Programmer efter Cyklus 880 ubetinget Cyklus 801 for at nulstille koordinatsystemet.
- Programmer efter programafbrydelse, Cyklus 881 for at nulstille koordinatsystemet.

Cyklusparameter

- **Q215 Bearbejdnings-omfang (0/1/2/3)?**: Fastlæg bearbejdnings-omfang:
  0: Skrub og slet
  1: Kun skrubning
  2: Kun slet til færdigmål
  3: Kun slet i overmål
- **Q540 Modul?**: Beskriv tandhjul: Tandhjul modul Indlæseområde 0 til 99.9999
- **Q541 Tandtal?**: Beskriv tandhjul: antal tænder Indlæseområde 0 til 99999
- **Q542 Topcirkeldiameter**: Beskriv tandhjul: Udvendigdiameter færdigdel. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q543 Topslør?**: beskriv tandhjul: Afstand mellem hovedcirkel til det færdige tandhjul og fodcirkel af modgear Indlæseområde 0 til 9.9999
- **Q544 Skråvinkel?**: Beskriv tandhjul: Vinkel, om hvilken en skråfortanding er skråtstillet i forhold til den aksiale retning. (Ved eb lige fortanding er denne vinkel 0°) Indlæseområde -45 til +45
- **Q545 Værktøj-stigningsvinkel?**: Beskriv værktøj: Vinkel på flanken af snekkeværktøjet. Indgiv disse værdier i decimaltal. (eks. 0°47'=0,7833) Indlæseområde: -60.0000 til +60.0000
- **Q546 Værktøj Drejeretning (3=M3/4=M4)?**: Værktøjsbeskrivelse: Spindeldrejeretning af snekkefræser:
  3: Højre drejet værktøj (M3)
  4: Venstre drejet værktøj (M4)
- **Q547 Vinkeloffset på tandhjul?**: Vinkel, med hvilken TNC´en drejer emnet ved Cyklus-start. Indlæseområde: -180.0000 til +180.0000
- **Q550 Bearb.-side (0=pos./1=neg.)?**: Fastlæg, på hvilken side bearbejdningen skal ske.
  0: positiv bearbejdningsside
  1: negativ bearbejdningsside
- **Q533 Foretrukne fremrykvinkel?**: Valg af alternative angrebsmuligheder. Fra det af Dem definerede angrebsvinkel, skal TNC´en beregne den dertil passende stilling for de på Deres maskine værende drejeakser. I regelen fremkommer der altid to løsningsmuligheder. Med Parameter Q533 indstiller De, hvilke løsnings muligheder TNC´en skal anvende:
  0: løsning, med korteste vej fra aktuelle position
  -1: løsning, der ligger mellem 0° und -179,9999°
  +1: løsning, i området mellem 0° und +180°
  -2: løsning, i området mellem -90° og -179,9999°
  +2: løsning, i området +90° og +180°

NC-blokke

63 CYCL DEF 880 TANDHJUL SNAEKKEF.	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q540=0	;MODUL
Q541=0	;TANDTAL
Q542=0	;TOPCIRKELDIAMETER
Q543=0.167	;TOPSLOR
Q544=0	;SKRAVINKEL
Q545=0	;VK.-STIGNINGSVINKEL
Q546=3	;VZ-DREJERETNING
Q547=0	;VINKELOFFSET
Q550=1	;BEARBEJDNINGSSIDE
Q533=0	;FORETRUKNE
Q530=2	;FORESPURGTE BEARB.
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q260=100	;SIKKERE HOEJDE
Q553=10	;VÆRKTOJ L-OFFSET
Q551=0	;STARTPUNKT I Z
Q552=-10	;SLUTPUNKT I Z
Q463=1	;MAKS. SNITDYBDE
Q460=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q488=0.3	;TILSPAENDING INDSTIKNING
Q478=0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE
Q483=0.4	;OVERMAL DIAMETER
Q505=0.2	;SLETTE TILSPAENDING

- **Q530 Forespurgt bearbejdning?**: Positioner svingakse til ønsket bearbejdning:
  1: Positioner svingakse automatisk og flyt derved værktøjsspids (MOVE). Den relative position mellem emne og værktøj bliver ikke forandret. TNC´en udfører med lineær aksen en udligningsbevægelse
  2: Positioner automatisk svingakse, uden at flytte værktøjsspids (TURN)
- **Q253Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved svingning og ved forpositionering, såvel som ved positionering af værktøjsakse mellem de enkelte fremføringer. Indlæsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **fmax**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 VK: L-offset bearbejdningsstart?**: Fastlæg, hvilke område snekkefræseren skal indsættes. Da processen med snekkefræsning producerer slid på tænderne af værktøjet, kan disse forskydes i længderetningen, så værktøjet belastes ens i hele værktøjslængden. I parameter Q553 indgiver De trinvise afstand, med hvilken værktøjet skal forskydes i længderetningen Indlæseområde 0 til 99.9999
- **Q551 Startpunkt i Z?**: Startpunkt af snekkefræsning i Z. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q552 Slutpunkt i Z?**: Startpunkt af snekkefræsning i Z. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q463 Maksimale snitdybde?**: Maksimale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit. Indlæseområde 0,001 til 999.999
- **Q460 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositioneringIndlæseområde 0 til 999.999
- **Q488 Tilspænding indstik**: Tilspændingshastighed af værktøjets fremføringsbevægelse. Indlæseområde 0 til 99999.999
- **Q478 Tilspænding skrubbe?**: Tilspændingshastighed ved skrubning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Q483 Overmål diameter?** (inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur .
- **Q505 Slette tilspænding?**: Tilspændingshastighed ved sletning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.

Drejeretnings afhængighed af bearbejdningsside (Q550)

Bestem drejeretnings af bord:

1 **Hvilket værktøj? (Højreskæring/Venstreskæring)?**
2 **Hvilken bearbejdningsside? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **Indlæs drejeretning af bordet fra 2. tabel!** Vælg dertil tabellen med Deres værktøjsdrejeretning (**Røjreskæring/ Venstreskæring**). Indlæs fra denne tabel drejeretningen af ordet for Deres bearbejdningsside **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** .

Værktøj: højreskæring M3	
Bearbejdningsside X+ (Q550=0)	Drejeretnings af bordet: i medurs (M303)
Bearbejdningsside X- (Q550=1)	Drejeretnings af bordet: i modurs (M303)

Værktøj: Venstreskæring M4	
Bearbejdningsside X+ (Q550=0)	Drejeretnings af bordet: i modurs (M303)
Bearbejdningsside X- (Q550=1)	Drejeretnings af bordet: i medurs (M303)

12.32 KONTROLLER ULIGEVÆGT (Cyklus 892, DIN/ISO: G892)

Anvendelse

Ved drejebearbejdning af et usymmetrisk emne, som f.eks. et pumpehus, kan der opstå en uligevægt. Afhængig af omdr., massen og formen af emnet, bliver maskinen udsat for høje belastninger. Med Cyklus 892 **892 CHECK IMBALANCE** kontrollerer TNC´en uligevægt i drejespindlen. Denne Cyklus anvender to parameter. Q450 beskriver den maksimale uligevægt og Q451 den maksimale omdr. **Ved overskridelse af max. uligevægt, kommer der en fejlmeddelelse og programmet afbrydes.** Når max. uligevægt ikke overskrides, afvikler TNC´en programmet uden afbrydelse. Denne funktion beskytter mekanikken af Deres maskine. De kan reagerer, når der bliver fastslået en for stor uligevægt.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Kontroller ubalance efter opspænding af et nyt emne Hvis nødvendigt, kompenserer De ubalancen med udligningsvægte. Når større ubalance ikke udlignes, kan det fører til defekt maskine.

- Udfør til begyndelse en ny bearbejdning Cyklus 892
- Kompensere evt. for ubalance med afbalanceringsklodser.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved materialefjernelse under bearbejdning, vil massefordeling ændre sig på arbejdsemnet. Dette fører til ubalance, hvorfor en ubalance kontrol også mellem bearbejdningsskridtene kan anbefales. Når en større ubalance ikke udlignes, kan det fører til defekt maskine.

- Udfør også mellem bearbejdningsskridt Cyklus 892
- Kompensere evt. for ubalance med afbalanceringsklodser.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Større ubalance kan frem for alt ved større masse beskadige maskinen. Tag hensyn til emnes masse og ubalance ved valg af omdr.

- Programmer ikke høje omdrejningstal ved tunge emner eller høj ubalance

Software-option 50 skal være frigivet.

Denne funktion bliver udført i drejedrift. FUNCTION MODE TURN skal være aktiv, ellers afgiver TNC´en en fejlmelding.

Konfigurationen af Cyklus 892 udfører Deres maskinproducent.

Funktion af Cyklus 892 fastlægger Deres maskinproducent.

Under uligevægt bestemmelse, drejes drejespindlen.

Denne funktion kan også udføres på maskiner med flere en kun én drejespindel. Kontakt Deres maskinproducent om dette.

Anvendelse muligheden af styringens uligevægt-funktionalitet skal kontrolleres for hver af Deres maskintyper. Er effekterne af uligevægt-amplituden af drejespindlen på tilstødende akser kun meget lille, kan beregninger herfra af uligevægten ikke give nogen meningsfuld værdi. I dette tilfælde må man ty til et system med ekstern sensor for at lave en uligevægt-overvågning.

Efter Cyklus KONTROLLER ULIGEVÆGT har afbrudt programmet, anbefales det at anvende den manuelle Cyklus MÅL ULIGEVÆGT. Med denne Cyklus bestemmer TNC´en uligevægten og beregner masse og positionen af en nødvendig kontravægt. Mere information om Cyklus MÅL ULIGEVÆFT finder De i Deres brugerhåndbog Klartekst-programmering.

Cyklusparameter

- **Q450 Maksimal tilladte udslag?** giver det maksimale udslag af et sinusformet uligevægt signal i millimeter (mm). Dette signal fremkommer fra slæbefejl i maskinen og fra spindelomdrejningerne.
- **Q451 Omdr.tal?** Indlæs spindelomdrejningstal i omdr. pr. minut (U/min). Kontrollen af en uligevægt starter med lave startomdrejninger (f.eks. 50 o/min). Det bliver automatisk forhøjet med en forudindstillet forhøjelse (f.eks. 25 o/min). Omdr. bliver forhøjet så længe, til de i Parameter Q451 definerede omdr. er nået. Spindel-override er ikke virksom.

NC-blokke

```
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE
    Q450=0      ;MAKSIMAL UDSLAG
    Q451=50     ;OMDR. TAL
```

12.33 Programmerings-eksempel

Eksempel: Afsats med indstikning

0 BEGIN PGM SKULDER MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Værktøjs-kald
4 M140 MB MAX	Værktøj frikøres
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivere drejefunktion
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstant snithastighed
7 CYCL DEF 800 TILPASSE DREJESYSTEM	Cyklus-definition tilpasse drejesystem
Q497=+0 ;PRECESSION ANGLE	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL	
Q530=0 ;FORESPURGTE BEARB.	
Q531=+0 ;FREMRYKVINKEL	
Q532=750 ;TILSPAENDING	
Q533=+0 ;FORETRUKNE	
Q535=3 ;EKSENTERDREJNING	
Q536=0 ;EKSENTERD. UDEN STOP	
8 M136	Tilspænding i mm pr.omdrejning
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Kørsel til startpunkt i planet
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Sikkerheds-afstand, drejespindel ind
11 CYCL DEF 812 AFSATS PA LANGS UDV.	Cyklus-definition afsats på langs
Q215=+0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q460=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q491=+160 ;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;KONTURSTART Z	
Q493=+150 ;KONTURENDE X	
Q494=-40 ;KONTURENDE Z	
Q495=+0 ;VINKEL OMKREDSFLADE	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2 ;STORRELSE AF STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIUS KONTURHJORNE	

Q496=+0	;VINKEL PLANFLADE	
Q503=+1	;TYPE SLUTELEMENT	
Q504=+2	;STORRELSE SLUTELEMENT	
Q463=+2.5	;MAKS. SNITDYBDE	
Q478=+0.25	;TILSPAENDING SKRUBBE	
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERMAL Z	
Q505=+0.2	;SLETTE TILSPAENDING	
Q506=+0	;KONTURUDGLATNING	
12 CYCL CALL M8		Cyklus-kald
13 M305		Drejespindel ud
14 TOOL CALL 15		Værktøjs-kald
15 M140 MB MAX		Værktøj frikøres
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstant snithastighed
17 CYCL DEF 800 TILPASSE DREJESYSTEM		Cyklus-definition tilpasse drejesystem
Q497=+0	;PRECESSION ANGLE	
Q498=+0	;REVERSE TOOL	
Q530=0	;FORESPURGTE BEARB.	
Q531=+0	;FREMRYKVINKEL	
Q532=750	;TILSPAENDING	
Q533=+0	;FORETRUKNE	
Q535=0	;EKSENTERDREJNING	
Q536=+0	;EKSENTERD. UDEN STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Kørsel til startpunkt i planet
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Sikkerheds-afstand, drejespindel ind
20 CYCL DEF 862 RADIAL STIKN. UDV.		Cyklus-definition indstikning
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q491=+150	;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;KONTURSTART Z	
Q493=+142	;KONTURENDE X	
Q494=-18	;KONTURENDE Z	
Q495=+0	;VINKEL FLANKE	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1	;STORRELSE AF STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIUS KONTURHJORNE	
Q496=+0	;VINKEL TIL FLANKEN	
Q503=+1	;TYPE SLUTELEMENT	
Q504=+1	;STORRELSE SLUTELEMENT	
Q478=+0.3	;TILSPAENDING SKRUBBE	
Q483=+0.4	;OVERMAL DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERMAL Z	
Q505=+0.15	;SLETTE TILSPAENDING	

Q463=+0 ;BEGRAENSN. EKSTRADYBDE	
21 CYCL CALL M8	Cyklus-kald
22 M305	Drejespindel ud
23M137	Tilspænding i mm pr.minut
24 M140 MB MAX	Værktøj frikøres
25FUNCTION MODE MILL	Aktivere fræsefunktion
26 M30	Program-slut
27 END PGM AFSATS MM	

Eksempel snekkefræsning

I følgende program bliver Cyklus 880 SNEKKE-FRÆSNING anvendt. Dette program eksempel viser færdiggørelsen af et skrå-fortandet gear, med Modul =2,1.

Programafvikling

- Værktøjskald: Snekkefræser
- Aktivér drejedrift
- Kør til sikker position
- Cyklus kald
- Nulstil koordinatsystem med Cyklus 801 og M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råemne-definition Cylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivér fræsedrift
3 TOOL CALL "GEARFRÆSER_D75"	Kald værktøj
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivér drejedrift
5 CYCL DEF 801 NULSTIL KOORDINATEN-SYSTEM	Nulstil koordinatsystem
6 M145	Ophæv om nødvendig en endnu aktiv M114
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant skærehastighed UDE
8 M140 MB MAX	Værktøj frikøres
9 L A+0 R0 FMAX	Stil drejeakse på 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Forpositioner værktøj i bearbejdningsplanet på siden for senere bearbejdning
11 Z+20 R0 FMAX	Forpositionér værktøj i spindelakse
12 L M136	Tilspænding i mm/omdr.
13 CYCL DEF 880 TANDHJUL SNAEKKEF.	Aktivér Interpolationsdrejning
Q215=+0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541=+0 ;TANDTAL	
Q542=+69.3 ;TOPCIRKELDIAMETER	
Q543=+0.1666 ;TOPSLOR	
Q544=-5 ;SKRAVINKEL	
Q545=+1.6833 ;VK.-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+3 ;VZ-DREJERETNING	
Q547=+0 ;VINKELOFFSET	
Q550=+0 ;BEARBEJDNINGSSIDE	
Q533=+0 ;FORETRUKNE	
Q530=+2 ;FORESPURGTE BEARB.	
Q253=+2000 ;F FOR-POSITIONERING	
Q260=+20 ;SIKKERE HOEJDE	
Q553=+10 ;VÆRKTOJ L-OFFSET	
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-10 ;SLUTPUNKT I Z	

Q463=+1 ;MAKS. SNITDYBDE	
Q460=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q488=+1 ;TILSPAENDING INDSTIKNING	
Q478=+2 ;TILSPAENDING SKRUBBE	
Q483=+0.4 ;OVERMAL DIAMETER	
Q505=+1 ;SLETTE TILSPAENDING	
14 CYCL CALL M303	Cyklus kald, Spindel inde
15 CYCL DEF 801 TILBAGESTIL DREJESYSTEM	Nulstil koordinatsystem
16 M145	Afslut aktive M144 i Cyklus
17 FUNCTION MODE MILL	Aktivér fræsedrift
18 M140 MB MAX	Værktøj i værktøjsakse frikøres
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Nulstilling af drejning
20 M30	Program SLUT
21 END PGM 5 MM	

13

Arbejde med tastsystemcykler

13.1 Generelt om tastsystemcykler

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

Tastesystemfunktionen er i forbindelse med Funktionen **Globale programindstillinger** ikke mulig. Når mindst en indstillingsmulighed er aktiv, viser styringen ved valg en manuel tastesystemfunktion eller afvikling af en automatisk tastesystemcyklus en fejlmelding.

Funktionsmåde

Når TNC´en afvikler en tastesystem-cyklus, kører 3D-tastesystemet akseparallelt hen til emnet (også ved aktiv grunddrjning og ved transformeret bearbejdningsplan). Maskinproducenten fastlægger taste-tilspændingen i en maskin-parameter.

Yderligere informationer: "Før De arbejder med tastsystem-cykler!", Side 497

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 tastestiften ikke udbøjet indenfor en fastlagt afstand, afgiver TNC´en en hertil svarende fejlmelding (afstanden: **DIST** fra tastesystem-tabellen).

Tilgodese en grunddrejning i manuel drift

TNC`en tilgodeser ved tastforløbet en aktiv grunddrejning og kører skråt til emnet.

Tastesystem Cyklus i driftsarten manuel drift og El. håndhjul,

TNC´en står i driftsarten **MANUEL DRIFT** og **EL.HÅNDHJUL**
Tastesystem Cyklus tilgængelig med hvilken De:

- Kalibrerer tastsystemet
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter

Tastesystemcykler for automatisk-drift

Ved siden af tastesystem-Cyklus, som De anvender i driftsarterne manuel og el. håndhjul, stiller TNC´en et stort antal Cyklus til rådighed for de mest forskelligartede anvendelsesmuligheder i automatik-drift:

- Kalibrering af et kontakt tastsystem
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter
- Automatisk emnekontrol
- Automatisk værktøjs-opmåling

Tastesystem-Cyklus programmerer De i driftsart **Programmering** med tasten **TOUCH PROBE**. Anvendelse af tastsystem-cykler med numre fra 400, ligesom nyere bearbejdningscykler, Q-parameter som overføringsparameter. Parametre med samme funktion, som TNC´en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. Q260 er altid sikker højde, Q261 altid målehøjde osv.

For at forenkle programmeringen, viser TNC´en under cyklus-definitionen et hjælpebillede. I hjælpebilledet er parameteren som De skal indlæse vist med lys baggrund, (se billedet til højre).

Definering af tastesystem-Cyklus i driftsart programmering

- Softkey-listen viser - inddelt i grupper - alle til rådighed værende tastsystem-funktioner

- Vælg tastecyklus-gruppe, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse. Cykler for automatisk værktøjs-opmåling står kun til rådighed, hvis Deres maskine er forberedt til det

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

Softkey	Målecyklus-gruppe	Side
ROTATION	Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade	504
HENF.PKT.	Cykler for automatisk henførings-punkt-fastlæggelse	528
MALE	Cykler for automatisk emne-kontrol	586
SPECIAL CYKLUS	Specialcykler	630
TS KALIBR.	TS Kalibrering	630
KINEMATIK	Kinematik	683
TT CYKLUS	Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabri-kanten)	722
OVERVAGNING MED KAMERA	Overvågning med kamera (Option 136 VSC)	656

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 410  HENFP. FIRKANT
   INDVENDIG
   Q321=+50   ;MIDTE 1. AKSE
   Q322=+50   ;MIDTE 2. AKSE
   Q223=60    ;1. SIDE-LAENGDE
   Q324=20    ;2. SIDE-LAENGDE
   Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
   Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
   Q301=0     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
   Q305=10    ;NUMMER I TABEL
   Q331=+0    ;PRESET
   Q332=+0    ;PRESET
   Q303=+1    ;MALEVAERDI-OVERFOER.
   Q381=1     ;TAST I TS AKSE
   Q382=+85   ;1. KO. FOR TS AKSE
   Q383=+50   ;2. KO. FOR TS AKSE
   Q384=+0    ;3. KO. FOR TS AKSE
   Q332=+0    ;PRESET
```

13.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!

For at kunne dække det størst mulige anvendelsesområder for måleopgaver, står med maskin-parametrene indstillingsmuligheder til rådighed, som grundlæggende fastlægger forholdene for alle tastesystem-Cyklus:

Maksimale kørselsvej til tastepunktet: DIST i tastesystem-tabellen

Når taststiften indenfor den i **DIST** fastlagte vej ikke bliver udbøjet, afgiver TNC´en en fejlmelding.

Sikkerheds-afstand til tastepunktet: SET_UP i tastesystem-tabellen

I **SET_UP** fastlægger De, hvor langt TNC´en skal forpositionere tastsystemet fra det definerede – hhv. af cyklus beregnede – tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastesystemcykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til **SET_UP** .

Orientere et infrarødt-tastesystem på den programmerede tasteretning: TRACK i tastesystem-tabellen

For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK** = ON opnå, at et Infrarødt-tastesystem før hvert tasteforløb orienteres i retning af den programmerede tasteretning. Tastestiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning.

> Hvis De ændrer **TRACK** = ON, så skal De kalibrere tastsystemet påny.

Kontakt tastesystem, tastetilspænding: F i tastesystem-tabellen

I **F** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC´en skal taste emnet.

F kan aldrig være større, end i Maskinparameter indstillede **maxTouchFeed** (Nr. 122602).

Ved Tastesystem-Cyklus kan tilspændings-potentiometer være aktiv. De nødvendige indstillinger fastlægger maskinfabrikanten. (Parameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604), skal tilsvarende være konfigureret.)

Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX

I **FMAX** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC´en forpositionerer tastsystemet, hhv. positionerer mellem målepunkterne.

Kontakt tastesystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastesystem-tabellen

I **F_PREPOS** fastlægger De, om TNC`en skal positionere tastesystemet med den i FMAX definerede tilspænding, eller i maskin-ilgang.

- Indlæseværdi = **FMAX_PROBE**: Positionere med tilspændingen fra **FMAX**
- Indlæseværdi = **FMAX_MASKINE**: Forpositioner med maskin-ilgang

Afvikle tastsystemcykler

Alle tastsystemcykler er DEF-aktive. TNC´en afvikler altså en cyklus automatisk, når i programafviklingen cyklus-definitionen bliver afviklet af TNC´en.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Tastesystem-cyklerne 408 til 419 må De også gerne afvikle med aktiv grunddrejning. De skal dog passe på, at vinklen for grunddrejningen ikke mere ændres, når De efter målecyklus´en med Cyklus 7 Nulpunkt-forskydning arbejder fra nulpunkt-tabellen.

Tastsystem-cykler med et nummer større end 400 forpositionerer tastsystemet efter en positioneringslogik:

- Er de aktuelle koordinater til tastestift-sydpolen mindre end koordinaterne til sikker højde (defineret i Cyklus), så trækker TNC´en tastesystemet først tilbage i tastesystemaksen til sikker højde og positionerer herefter i bearbejdningsplanet til første tastepunkt
- Er de aktuelle koordinater til tastestift-sydpolen større end koordinaterne til sikker højde , positionerer TNC´en tastesystemet først i bearbejdningsplanet til det første tastepunkt og derefter i tastesystemaksen direkte til målehøjden

13.3 Tastesystem-Tabel

Generelt

I tastesystem-tabellen er forskellige data gemt, som bestemmer forholdene ved tasteforløb. Hvis De på deres maskine har indsat flere tastsystemer, kan De til hvert tastsystem gemme separate data.

> Data af Tastesystemtabel kan også i udvidet værktøjsstyring (Option #93) ses og redigeres.

Editer Tastesystemtabel

For at kunne editere tastesystem-tabellen går De frem som følger:

- Driftsart: Tryk tasten **MANUEL DRIFT**

- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **KANTTASTER** TNC´en viser yderligere softkeys

- Vælg tastefunktioner: Tryk softkey **TASTSYSTEM TABEL**

- Sæt softkey **EDITERING** på **IND**
- Vælg med piltasten den ønskede indstilling
- Gennemfør den ønskede ændring
- Forlad tastesytemtabel: Tryk softkey **SLUT**

Tastesystemdata

Fork.	Indlæsning	Dialog
NO	Nummeret på tastsystemet: Dette nummer skal De indføre i værktøjstabellen (spalte: **TP_NO**) under det tilsvarende værktøjsnummer	–
TYPE	Udvalg af de anvendte tastsystemer	**Valg af tastsystem?**
CAL_OF1	Forskydning af tastesystem-aksen til spindelaksen i hovedaksen	**TS-midtpunktsforskyd. hovedakse? [mm]**
CAL_OF2	Forskydning af tastesystem-aksen til spindelaksen i sideaksen	**TS-midtpunktsforskyd. sideakse? [mm]**
CAL_ANG	TNC`en orienterer tastesystemet før kalibreringen hhv. tastning på orienteringsvinklen (hvis en orientering er mulig)	**Spindelvinkel ved kalibrering?**
F	Tilspænding, med hvilken TNC´en taster emnet **F** kan aldrig være større, end i Maskinparameter indstillede **maxTouchFeed** (Nr. 122602).	**Tast-tilspænding? [mm/min]**
FMAX	Tilspændingen, med hvilken Tastesystemet forpositionerer, hhv. bliver positioneret mellem målepunkterne	**Ilgang i tast-cyklus? [mm/min]**
DIST	Hvis tastestiften ikke udbøjes indenfor de her definerede værdier, afgiver TNC´en en fejlmelding.	**Maksimale måleområde? [mm]**
SET_UP	Med **set_up** fastlægger De, hvor langt væk TNC´en skal forpositioner tastesystemet fra det definerede - hhv. af cyklus beregnede - tastepunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastesystem-cykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til maskinparameter **set_up**	**SIKKERHEDS-AFSTAND ? [mm]**
F_PREPOS	Fastlægge hastigheden ved forpositionering: ■ Forpositionering med hastigheden fra **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Fopositionering med maskin-ilgang: **FMAX_MASKINE**	**Forposition. med ilgang? ENT/ NOENT**
TRACK	For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK = ON** opnå, at TNC´en orienterer et infrarødt-tastsystem før hver tastforløb i retning af den programmerede tastretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning. ■ **ON**: Gennemføre en spindel-efterføring ■ **OFF**: Ikke gennemføre en spindel-efterføring	**Tastsystem orient.? Ja=ENT/ Nej=NOENT**
SERIAL	De i denne kolonne ikke lave en indlæsning. TNC´en trækker automatisk serienummer fra Tastesystemet, når tastesystemet har en EnDat-Interface grænseflade	

14

Tastsystem-cykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade

14.1 Grundlag

Oversigt

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC´en stiller fem cykler til rådighed, med hvilke De kan registrere og kompensere en emne-skråflade. Yderligere kan De med cyklus 404 tilbagestille en grunddrejning:

Softkey	Cyklus	Side
	400 GRUNDDREJNING Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning	506
	401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering med to boringer, kompensation med funktion grunddrejning	509
	402 ROT 2 Tappe Automatisk registrering med to tappe, kompensation med funktion grunddrejning	513
	403 ROT MED DREJEAKSE Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion rundbordsdrejning	517
	405 ROT MED C-AKSE Automatisk opretning af en vinkelforskydning mellem et borings-midtpunkt og den positive Y-akse, kompensation med en rundbords-drejning	522
	404 FASTLÆG GRUNDDREJNING Fastlæg en vilkårlig grunddrejning	521

Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner

Med cyklerne 400, 401 og 402 kan De med parameter **Q307 forindstilling grunddrejning** fastlægge, om resultatet af målingen skal korrigeres med en kendt vinkel # (se billedet til højre). Herved kan De måle grunddrejningen på en vilkårlig retlinie **1** på emnet og fremstille henføringen til den egentlige 0°-retning **2** .

14.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400, DIN/ISO: G400 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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet tilbage til sikkerheds højde og gennemfører den konstaterede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

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

TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 400 BASIS ROTATION	
Q263=+10	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+3.5	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=+2	;MAALE-AKSE
Q267=+1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE

- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Indlæseområde 0 til 99999

Q307=0	;FORINST. DREJEVINK.
Q305=0	;NUMMER I TABEL

14.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 401 registrerer midtpunktet af to boringer. Herefter beregner TNC´en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem borings-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Til slut kører TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

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

TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter

- **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til første boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt ti første boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til anden boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt til anden boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 401  ROT 2 BORING
    Q268=-37    ;1ST HUL I 1ST AKSE
    Q269=+12    ;1ST HUL I 2ND AKSE
    Q270=+75    ;2ND HUL I 1ST AKSE
    Q271=+20    ;2ND HUL I 2ND AKSE
    Q261=-5     ;MAALE HOEJDE
    Q260=+20    ;SIKKERE HOEJDE
    Q307=0      ;FORINST. DREJEVINK.
    Q305=0      ;NUMMER I TABEL
```

- **Q305 Nummer i tabel?** Indgiv nummeret på det ønskede henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen. I denne linje får TNC´en den respektive indlæsning for: Indlæseområde 0 bis 99999
  Q305 = 0: Drejeaksen bliver i linje 0 af henføringstabellen nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**). Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringspunkt i linje 0 af henføringspunkttabellen overført. Derudover bliver henføringspunkt fra linje 0 aktiveret.
  Q305 > 0: Drejeaksen bliver den her angivne linje af henføringspunkttabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringspunkttabel. (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**).
  Q305 er ffra følgende Parameter afhængig:
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 0: Det bliver i linje, blev med Q305 angiven, en grunddrejning sat. (Eksempel: For værktøjsakse Z indtastes en grunddrejning i kolonne **SPC**)
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 1: Parameter Q305 er ikke aktiv
  Q337 = 1 Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
- **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en bestemmer at sætte skråflade som grunddrejning, eller skal justeres pr. rundbordsdrejning:
  0: sæt grunddrejning: Her gemmer TNC´en Grunddrejningen (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC´en kolonne **SPC**)
  1: Udfør rundbordsdrejning: Der er en lindlæsning i de respektive **Offset**-kolonner af henføringspunkttabel (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC´ne kolonne **C_Offs**), yderlig drejes den respektive akse
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fsatlæg, om TNC´en skal sætte positionsvisning til 0 i respektive drejeakse efter justering:
  0: Efter justering bliver positionsvisnning ikke sat til 0
  1:Efter justering bliver positionsvibning sat til 0, når De forud **Q402=1** har defineret

Q402=0	;KOMPENSATION
Q337=0	;SET TIL NUL

14.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 402 registrerer midtpunktet for to tappe. Herefter beregner TNC´en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem tap-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) på tastepunktet **1** af denn første Tap
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 1** og registrerer med fire tastninger det første tap-midtpunkt Mellem de hver gang med 90° forskudte tastpunkter kører tastsystemet på en cirkelbue
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til tastpunktet **5** for den anden Tap
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste **Målehøjde 2** og registrerer med fire tastninger det andet tap-midtpunkt
5 Til slut kører TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

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

TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter

- **Q268 1ste gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til første Tap i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt til første Tap i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q313 Diameter af gevind 1?**: ca. diameter af 1. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde gevind 1 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen af Tap 1 skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd gevind: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til anden Tap i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd gevind: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt til anden Tap i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q314 Diameter af gevind 2?**: ca. diameter af 2. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q315 Måle-højde gevind 2 i TS akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i Tastesystem-aksen, på hvilken målingen af Tap 2 skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde

NC-blokke

5 TCH PROBE 402 ROTATION AF 2 GEVIND	
Q268=-37	;1ST HUL I 1ST AKSE
Q269=+12	;1ST HUL I 2ND AKSE
Q313=60	;DIAMETER AF GEVIND 1
Q261=-5	;MAALEHOEJDE GEVIND 1
Q270=+75	;2ND HUL I 1ST AKSE
Q271=+20	;2ND HUL I 2ND AKSE
Q314=60	;DIAMETER AF GEVIND 2
Q315=-5	;MAALE HOJDE GEVIND 2
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q307=0	;FORINST. DREJEVINK.
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q402=0	;KOMPENSATION
Q337=0	;SET TIL NUL

- **Q307 Forindstilling af drejevinkel** (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinje, indlæses vinklen til henførings-retlinjen. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Nummer i tabel?** Indgiv nummeret på det ønskede henføringspunkt fra henføringspunkt-tabellen. I denne linje får TNC´en den respektive indlæsning for: Indlæseområde 0 bis 99999
  Q305 = 0: Drejeaksen bliver i linje 0 af henføringstabellen nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**). Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringspunkt i linje 0 af henføringspunkttabellen overført. Derudover bliver henføringspunkt fra linje 0 aktiveret.
  Q305 > 0: Drejeaksen bliver den her angivne linje af henføringspunkttabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringspunkttabel. (Eksempel: Ved værktøjsakse Z kommer indlæsning i **C_OFFS**).
  Q305 er ffra følgende Parameter afhængig:
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 0: Det bliver i linje, blev med Q305 angiven, en grunddrejning sat. (Eksempel: For værktøjsakse Z indtastes en grunddrejning i kolonne **SPC**)
  Q337 = 0 og samtidig **Q402** = 1: Parameter Q305 er ikke aktiv
  Q337 = 1 Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
- **Q402 Grunddrejning/opretning (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en bestemmer at sætte skråflade som grunddrejning, eller skal justeres pr. rundbordsdrejning:
  0: sæt grunddrejning: Her gemmer TNC´en Grunddrejningen (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC´en kolonne **SPC**)
  1: Udfør rundbordsdrejning: Der er en lindlæsning i de respektive **Offset**-kolonner af henføringspunkttabel (Eksempel: ved værktøjsakse Z anvender TNC´ne kolonne **C_Offs**), yderlig drejes den respektive akse
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fsatlæg, om TNC´en skal sætte positionsvisning til 0 i respektive drejeakse efter justering:
  0: Efter justering bliver positionsvisnning ikke sat til 0
  1:Efter justering bliver positionsvibning sat til 0, når De forud **Q402=1** har defineret

14.5 GRUNDDREJNING kompenseres via 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 emne-flade 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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastesystemet tilbage til sikker højde og drejer den i cyklus definerede drejeakse med den registrerede værdi Eventuelt kan De angive, om TNC´en skal sætte drejevinklen i Preset-Tabellen hhv. i Nulpunkt-Tabellen til 0.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når TNC´en automatisk positionerer drejeaksen, kan de komme til kollision.

- Pas på mulige kollisioner mellem evt. på bordet opbygget elementer og værktøjet
- Vælg en sikker højde så at der ikke kan opstå kollision.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De i parameter Q312, Akse f. kompenserende bevægelse? indgiver værdien 0, bestemmer Cyklus den justerede drejeakse automatisk (anbefalet indstilling) Dermed bliver, afhængig af rækkefølgen af tastepunkter, en vinkel bestemt. De overførte vinkel vises fra første til anden tastepunkt. Når De vælger i parameter Q312 vælger A-, B- eller C-akse som udligningsakse, bestemmer Cyklus vinklen uafhængig af rækkefølgen af tastepunkter. Den beregnede vinkel ligger området -90 til +90°.

- Kontroller efter justering positionen af drejeaksen

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q312 Akse f. kompenserende bevægelse?**: Fastlæg, med hvilken drejeakse TNC´en skal kompenserer den målte skråflade:
  0: Automatisk funktion – TNC´en overfører den kompenserede drejeakse i forhold til aktiv kinematik. I automatikmodus bliver den første drejebordakse anvendt (udgående fra emne) som udligningsakse. Anbefalede indstillinger!
  4: Skrå-flade kompenseres med drejeakse A
  5: Skrå-flade kompenseres med drejeakse B
  6: Skrå-flade kompenseres med drejeakse C

NC-blokke

5 TCH PROBE 403 ROT OVER DREJEAKSE	
Q263=+0	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+0	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+20	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+30	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q312=0	;KOMPENSATION AKSE
Q337=0	;SET TIL NUL
Q305=1	;NUMMER I TABEL
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q380=+90	;HENF. VINKEL

- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**: Fastlæg, om TNC´en skal sætte vinklen af den justerede drejeakse i Preset-Tabellen hhv. i Nulpunkt-Tabellen til 0 efter justering.
  0: Sæt ikke tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel
  1: Sæt tabellen til 0, efter justering af drejeaksens vinkel
- **Q305 Nummer i tabel?** Angiv nummeret i henføringspunkttabellen, i hvilken TNC´en skal indlæse grunddrejningen. Indlæseområde 0 til 99999
  Q305 = 0: Drejeaksen bliver i nummer 0 af henføringspunkttabel nullet. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne. Yderlig bliver alle andre værdier (X, Y, Z, osv.) til tidspunktet aktive henføringspunkt i linje 0 af henføringspunkttabellen overført. Derudover bliver henføringspunkt fra linje 0 aktiveret.
  Q305 > 0: Angiv nummeret i henføringspunkttabellen, i hvilket TNC`en skal nulle drejeaksen. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne af henføringspunkttabel.
  Q305 er afhængig af følgende Parameter:
  Q337 = 0 Parameter Q305 ikke aktiv
  Q337 = 1 Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
  Q312 = 0: Parameter Q305 virker som ovenfor beskrevet
  Q312 > 0: Indlæsning i Q305 bliver ignoreret. Derved kommer indlæsning i **OFFSET**-kolonne i linje af henføringspunkttabel, som er aktiv ned Cykluskald
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)**: Vinkel, på hvilken TNC`en skal oprette den tastede retlinje. Kun virksom, når drejeaksen = automatiskmodus eller C er valgt (Q312=0 eller 6). Indlæseområde -360.000 til 360.000

14.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 404 kan De under programafviklingen automatisk fastlægge en vilkårlig grunddrejning eller gemme i Preset-Tabal. De kan også anvende Cyklus 404, når De vil nulstille en tidligere gennemført grunddrejning.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 404  SET BASIC ROTATION
    Q307=+0      ;FORINST. DREJEVINK.
    Q305=-1      ;NUMMER I TABEL
```

Cyklusparameter

- **Q307 Forindstilling af drejevinkel**: Vinkelværdien, med hvilken grunddrejningen skal fastlægges Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q305 Preset nummer i tabel?**: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Indlæseområde -1 til 99999 Ved indlæsning af Q305=0 og Q305=1, lægger TNC´en den bestemte grunddrejning i grunddrejningsmenu (**Tastning Rot**) i driftsart **Manuel drift** .
  -1 = Aktiv Preset overskrives og aktiveres
  0 = Kopier Aktiv Preset i Preset-linje 0 og Preset 0 aktiver
  >1 = Gem Grunddrejning i den angivne Preset. Preset bliver ikke aktiveret

14.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Zyklus 405, DIN/ISO: G405)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 405 fremskaffer De

- vinkelforskydningen mellem den positive Y-akse for det aktive koordinat-system og midterlinien for en boring eller
- Vinkelforskydningen mellem Soll-position og Akt.position for et borings-midtpunkt´

Den fremskaffede vinkelforskydning kompenserer TNC´en ved drejning af C-aksen. Emnet kan derfor være opspændt vilkårligt på rundbordet, Y-koordinaten for boringen skal dog være positiv. Når De måler vinkelforskydningen for boringen med tastsystemakse Y (vandret position af boringen), kan det være nødvendigt, at udføre cyklus flere gange, da der ved målemetoden kan opstå en unøjagtighed på ca. på ca. 1% af skråfladen.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie 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!

- Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af Tastesystem-aksen.
- Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en cirkelmidtpunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

- Indenfor Lomme/boring skal der ikke mere stå materiale
- For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Centrum af boring i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Centrum af boring i sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC ´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 ulig 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-positionen (vinklen, der fremkommer fra boringsmidten) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q337 Sæt til nul efter opretning?**:
  0: Visning af C-aksen sættes til 0 og **C_Offset** beskriv aktive linje i nulpunkttabellen
  >0: Skriv målte vinkelforskydning i nulpunkttabel, Linie-nummer = Værdien fra Q337. Er der allerede indført en C-forskydning i nulpunkt-tabellen, så adderer TNC´en den målte vinkelforskydning fortegnsrigtigt

NC-blokke

5 TCH PROBE 405 ROTATION I C-AXIS	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=10	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q337=0	;SET TIL NUL

14.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer

0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORING		
Q268=+25	;1ST HUL I 1ST AKSE	Startpunkt 1. boring: X-koordinat
Q269=+15	;1ST HUL I 2ND AKSE	Startpunkt 1. Boring: Y-koordinat
Q270=+80	;2ND HUL I 1ST AKSE	Startpunkt 2. boring: X-koordinat
Q271=+35	;2ND HUL I 2ND AKSE	Startpunkt 2. Boring: Y-koordinat
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q307=+0	;FORINST. DREJEVINK.	Vinkel til henførings-retlinie
Q305=0	;NUMMER I TABEL	
Q402=1	;KOMPENSATION	Kompensere skråflade med rundbordsdrejning
Q337=1	;SET TIL NUL	Efter opretningen nulles visningen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

15

Tastsystem-cykler: Automatisk registrering af henføringspunkter

15.1 Grundlag

Oversigt

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC´en stiller 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

Softkey	Cyklus	Side
	408 HENF.PKT. MIDTE NOT Bredden af en not måles indvendig, sæt midten af noten som henf.punkt	532
	409 HENF.PKT. MIDTE TRIN Bredde af et trin måles udvendig, sæt midten af trinnet som henf.punkt	536
	410 HEN.PKT INDV.FIRKANT Måling af længde og bredde indvendig i en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt	540
	411 HENF.PKT UDV.FIRKANT Måling af længde og bredde udvendig på en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt	544
	412 HENF.PKT INDV.KREDS Mål indvendigt fire vilkårlige cirkelpunkter, sæt cirkelcentrum som henf.punkt	548
	413 HENF.PKT UDV.KREDS Måle fire vilkårlige cirkelpunkter udvendigt, sæt cirkelcentrum som henf.punkt	553

Softkey	Cyklus	Side
	414 HENF.PKT UDV.HJØRNE Måle to retlinier udvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt	558
	415 HENF.PKT INDV.HJØRNE Måle to retlinier indvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt	563
	416 HENF:PKT HULKREDS-MIDTE (2.softkey-plan) Måle tre vilkårlige boringer på hulkredsen, sæt hulkreds-midten som henf.punkt	568
	417 HENF.PKT TS.-AKSE (2. softkey-plan) Mål en vilkårlig position i tastsystem-aksen og sæt det som henf.punkt	572
	418 HENF.PKT 4 BORINGER (2. softkey-plan) Måling altid af 2 borin-ger over kors, sæt skæringspunktet for forbindelsesretlinierne som henf.punkt	574
	419 HENF.PKT ENKELT AKSE (2. softkey-plan) Måle vilkårlig position i en valgbar akse og fastlæg den som henføringspunkt	578

Fælles for alle tastesystem-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 tastesystem-akse	Sæt henf.pkt. In
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z

Gemme beregnet henføringspunkt

Ved alle Cykler for henf.punkt-fastlæggelse kan De med indlæseparameter Q303 og Q305 fastlægge, hvorledes TNC´en skal gemme det beregnede henføringspunkt:

- **Q305 = 0, Q303 = vilkårlig værdi**: TNC´en sætter det beregnede henf.punkt i displayet Det nye henf.punkt er straks aktivt Samtidig gemmer TNC´en det pr. cyklus i displayet fastlagte henføringspunkt også i linien 0 i preset-tabellen
- **Q305 ulig 0, Q303 = -1**

Denne kombination kan kun opstå, når De

- indlæser programmer med cyklerne 410 til 418, som er fremstillet på en TNC 4xx
- indlæse programmer med cyklerne 410 til 418, som blev fremstillet med en ældre softwareudgave fra iTNC530
- med cyklus-definitionen ikke bevidst har defineret måleværdi-overdragelsen med parameter Q303

I sådanne tilfælde afgiver TNC´en en fejlmelding, da den komplette handling i forbindelse med REF-henførte nulpunkt-tabeller har ændret sig og De med parameter Q303 skal fastlægge en defineret måleværdi-overdragelse.

- **Q305 ulig 0, Q303 = 0** TNC´en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem. Værdien af parameter Q305 bestemmer nulpunkt-nummeret. **Aktivere nulpunkt med cyklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ulig 0, Q303 = 1**:TNC´en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-koordinater). Værdien af parameter Q305 bestemmer preset-nummeret. **Aktivere preset med cyklus 247 i NC-programmet**

Måleresultater i Q-parametre

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC´en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Denne parameter kan De genanvende i Deres program. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

15.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 408 fremskaffer midtpunktet for en not og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De notbredden hellere for **lille**. Hvis Notbredden og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster TNC´en altid gående ud fra Notens midte. Mellem de to målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

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

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Not i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Not i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Bredde af noten?** (inkremental): Bredde af Noten uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC´en bestemmer midte af noten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 408 HENF.PKT MIDTE NOT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;NOT BREDE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=10	;NUMMER I TABEL
Q405=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 409 fremskaffer midtpunktet for et trin og sætter dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet i sikker højde til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.
5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Kam i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Kam i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Bredde af kam?** (inkremental): Bredde af Kam uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret

NC-blokke

5 TCH PROBE 409 HENF.PKT. MIDTE TRIN	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;BREDDE AF KAM
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q305=10	;NUMMER I TABEL
Q405=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE

- **Q405 Nyt henf.punkt?** (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC´en bestemmer midte af Kammen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

```
Q382=+85   ;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50   ;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0    ;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1    ;NULPUNKT
```

15.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 410 fremskaffer midtpunktet i en firkantlomme 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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
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!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. side-længde af lommen helst for **lille**. Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastepunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

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

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 410 NULPUNKT I FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q223=60	;1. SIDE-LAENGDE
Q324=20	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=10	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 411 fremskaffer midtpunktet af en firkant-tap 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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
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!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. Indlæs hellere Sidelængden af Tappen for **stor**.

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

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappen i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappeni sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q323 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q324 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af Tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 411 NULPUNKT UDE FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q223=60	;1. SIDE-LAENGDE
Q324=20	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.
6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

Pas på ved programmeringen!

- Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.
- Programmer et vinkelskridt mindre end 90°, Indlæseområde -120° - 120°

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

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

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Lomme i sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 412 NULPUNKT I CIRKEL	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE

- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Lommemidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

Q305=12	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER
Q365=1	;KOERSELSART

- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

15.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 413 fremskaffer midtpunktet for en rund tap og lægger 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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen

2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel

3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb

4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb

5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.

6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

Pas på ved programmeringen!

- Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.
- Programmer et vinkelskridt mindre end 90°, Indlæseområde -120° - 120°

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastesystem og emne, indlæser De Nom.-diameteren for tappen hellere for **stor** .

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

Cyklusparameter

- **Q321 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappen i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q322 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Midten af Tappeni sideaksen for bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Cirka diameteren for Tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde

NC-blokke

5 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE CIRKEL	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q305=15	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER
Q365=1	;KOERSELSART

- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Tapmidte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen

- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

15.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414)

Cyklusafvikling

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

1 TNC`en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre). TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af det pogrammerede 3. Målepunkt
1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
2 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530) og gemmer koordinaterne af overførte hjørne i efterfølgende udførte Q-parameter
4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

TNC´en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Med placeringen af målepunkterne **1** og **3** fastlægger De hjørnet, på hvilke TNC´en lægger henf.punktet (se billedet til højre i midten og efterfølgende tabel).

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

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til tredje tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til tredje tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem tredje og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde

NC-blokke

5 TCH PROBE 414 NULPUNKT I HJOERNE	
Q263=+37	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+7	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q326=50	;AFSTAND 1. AKSE
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AKSE
Q327=45	;AFSTAND 2. AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q304=0	;BASIS ROTATION
Q305=7	;NUMMER I TABEL

- **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om TNC´en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til hjørne, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen

Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

15.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 415 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

1 TNC`en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre) som De definerer i cyklus. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning

2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen giver sig ud fra hjørnenummeret

1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb

2 TNC´en positionerer tastesystemet til tastepunktet **3** og derefter til tastepunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb

3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter

4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

TNC´en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q326 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q327 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental): Afstanden mellem tredje og fjerde målepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q308 Hjørne? (1/2/3/4)**: Nummeret på hjørnet, hvor TNC´en skal fastlægge henføringspunktet Indlæseområde 1 til 4
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q304 Udfør grund-drejning (0/1)?**: Fastlægger, om TNC´en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres

NC-blokke

5 TCH PROBE 415 NULPUNKT UDE HJOERNE	
Q263=+37	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+7	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q326=50	;AFSTAND 1. AKSE
Q327=45	;AFSTAND 2. AKSE
Q308=+1	;HJOERNE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q304=0	;BASIS ROTATION
Q305=7	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+1	;NULPUNKT

- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til hjørne, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen

- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

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 fastlægge dette centrum som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
6 TNC´en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
7 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
8 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

Cyklusparameter

- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs cirka hulkreds-diameteren Jo mindre boringsdiameteren er, desto nøjagtigere skal De angive Soll-diameteren Indlæseområde -0 til 99999.9999
- **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet.. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten, Indlæseområde 0 til 9999. Afhængig af Q303 skriver TNC´en indlæsning i henføringspunkt-Tabelle eller i Nulpunkt-Tabellen:
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabellen. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulkpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Hulkreds-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Hulkreds-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 416  NULPUNKT
   CIRKELCENT.
   Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
   Q274=+50   ;MIDTE 2. AKSE
   Q262=90    ;NOMINAL DIAMETER
   Q291=+34   ;VINKEL 1ST HUL
   Q292=+70   ;VINKEL TIL 2ND HUL
   Q293=+210  ;VINKEL TIL 3RD HUL
   Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
   Q260=+20   ;SIKKERE HOEJDE
   Q305=12    ;NUMMER I TABEL
   Q331=+0    ;NULPUNKT
   Q332=+0    ;NULPUNKT
   Q303=+1    ;MALEVAERDI-OVERFOER.
   Q381=1     ;TAST I TS AKSE
   Q382=+85   ;1. KO. FOR TS AKSE
   Q383=+50   ;2. KO. FOR TS AKSE
   Q384=+0    ;3. KO. FOR TS AKSE
   Q333=+1    ;NULPUNKT
   Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
```

- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999

15.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet i tastsystem-aksen til de indlæste koordinater for tastpunktet **1** og registrerer med en enkel tastning Akt-positionen
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530) og gemmer aktuel værdi i efterfølgende udførte Q-parameter.

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

TNC´en fastlægger så i denne akse henføringspunktet.

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne Indlæseområde 0 til 9999.
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabel. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive linje af henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

NC-blokke

5 TCH PROBE 417 NULPUNKT I TS AKSE	
Q263=+25	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+25	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q294=+25	;1ST PUNKT 3RD AKSE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+50	;SIKKERE HOEJDE
Q305=0	;NUMMER I TABEL
Q333=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.

15.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 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 kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) 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 behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530) 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!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

Cyklusparameter

- **Q268 1st hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til første boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q269 1st hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt ti første boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q270 2nd hul: center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt til anden boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q271 2nd hul: center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt til anden boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q316 3je hul: Center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt af 3. boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q317 3je hul: Center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt af 3. boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q318 4re hul: Center i 1st akse?** (absolut): Midtpunkt af 4. boring i hovedaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q319 4re hul: Center i 2nd akse?** (absolut): Midtpunkt af 4. boring i sideaksen af bearbejdningsplan. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme skæringspunkt i forbindelseslinje, Indlæseområde 0 til 9999. Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabel. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering Q303 = 0: TNC´en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret

NC-blokke

5 TCH PROBE 418 HENF.PKT 4 BORINGER	
Q268=+20	;1ST HUL I 1ST AKSE
Q269=+25	;1ST HUL I 2ND AKSE
Q270=+150	;2ND HUL I 1ST AKSE
Q271=+25	;2ND HUL I 2ND AKSE
Q316=+150	;3JE CENTER 1ST AKSE
Q317=+85	;3JE CENTER 2ND AKSE
Q318=+22	;4RE CENTER 1ST AKSE
Q319=+80	;4RE CENTER 2ND AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q305=12	;NUMMER I TABEL
Q331=+0	;NULPUNKT
Q332=+0	;NULPUNKT
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.
Q381=1	;TAST I TS AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS AKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR TS AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS AKSE
Q333=+0	;NULPUNKT

- **Q331 Nyt nulpunkt i reference akse?** (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Skæringspunkt af forbindelseslinje. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q332 Nyt nulpunkt i under akse?** (absolut):Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC`en skal bestemme Skæringspunkt af forbindelseslinje. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Q381 Tast i TS akse? (0/1)**: Fastlæg, om TNC´en også skal sætte henføringspunkt i Tastesystem-Aksen:
  0: henføringspunkt i Tastesystem-Aksen sættes ikke
  1: Henføringspunkt sættes i Tastesystem-Aksen
- **Q382 Tast TS akse: Koord. 1. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q383 Taste TS akse: Koord. 2. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q384 Taste TS akse: Koord. 3. akse?** (absolut): Koordinater til tastepunktet i Tastesystem-aksen, på hvilke henf.punktet i Tastesystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater i Tastesystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den programmerede kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med en enkel tastning Akt.-positionen
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

Hvis De vil gemme henføringspunkter i flere akser i Preset-tabellen, kan De anvende Cyklus 419 flere gange efter hinanden. Dertil skal De dog påny aktiverer Preset-nummer efter hver Cyklus 419. Når De arbejder med Preset o som aktiv Preset, bortfalder denne fremgang.

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse

Akseopdelinger

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

- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 419  HENF.PKT I EN AKSE
    Q263=+25    ;1ST PUNKT 1ST AKSE
    Q264=+25    ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q261=+25    ;MAALE HOEJDE
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+50    ;SIKKERE HOEJDE
    Q272=+1     ;MAALE-AKSE
    Q267=+1     ;KOERSEL RETNING
    Q305=0      ;NUMMER I TABEL
    Q333=+0     ;NULPUNKT
    Q303=+1     ;MALEVAERDI-OVERFOER.
```

- **Q305 Nummer i tabel?**: Angiv linjenummer i henføringspunkt-tabellen/Nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne Indlæseområde 0 til 9999.
  Q303 = 1: TNC´en beskriver henføringspunkt-Tabel. Når en ændring kommer i aktive henføringspunkt, bliver ændringen omgående aktiv. Ellers kommer en indlæsning i respektive linje af henføringspunkt-Tabel uden automatisk aktivering
  Q303 = 0: TNC´en beskriver nulpunkt-Tabellen. Nulpunkt bliver ikke automatisk aktiveret
- **Q333 Nyt nulpunkt i TS akse?** (absolut): Koordinater, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q303 Måleværdi-overføring (0,1)?**: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastesystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 530)
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

15.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant

0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse
2 TCH PROBE 413 NULPUNKT UDE CIRKEL		
Q321=+25	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for cirkel: X-koordinat
Q322=+25	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for cirklen: Y-koordinat
Q262=30	;NOMINAL DIAMETER	Diameter af cirklen
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polarkoordinat-vinkel for 1. tastpunkt
Q247=+45	;VINKELSKRIDT	Vinkelskridt for beregning af tastpunkt 2 til 4
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q320=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE	Mellem målepunkterne køres ikke til sikker højde
Q305=0	;NUMMER I TABEL	Fastlæg display
Q331=+0	;NULPUNKT	Visning i X sættes på 0
Q332=+10	;NULPUNKT	Visning i Y sættes på 10
Q303=+0	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Uden funktion, da display skal fastlægges
Q381=1	;TAST I TS AKSE	Fastlæg også henf.punkt i TS-aksen
Q382=+25	;1. KO. FOR TS AKSE	X-koordinat tastpunkt
Q383=+25	;2. KO. FOR TS AKSE	Y-koordinat tastpunkt
Q384=+25	;3. KO. FOR TS AKSE	Z-koordinat tastpunkt
Q333=+0	;NULPUNKT	Sæt visning i Z på 0
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER	Opmåle cirkel med 4 tastninger
Q365=0	;KOERSELSART	Mellem målepunkterne køres på cirkelbanen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Eksempel: Henføringspunkt-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 POBE 417 NULPUNKT I TS AKSE		Cyklus-definition for henf.punkt-fastlæggelse i tastsystem-akse
Q263=+7,5	;1ST PUNKT 1ST AKSE	Tastpunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	;1ST PUNKT 2ND AKSE	Tastpunkt: Y-koordinat
Q294=+25	;1ST PUNKT 3RD AKSE	Tastpunkt: Z-koordinat
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+50	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NUMMER I TABEL	Skriv Z-koordinat i linie 1
Q333=+0	;NULPUNKT	Sæt tastsystemakse på 0
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 NULPUNKT CIRKELCENT.		
Q273=+35	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for hulkreds: X-koordinat
Q274=+35	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for hulcirkel: Y-koordinat
Q262=50	;NOMINAL DIAMETER	Diameter af hulcirkel
Q291=+90	;VINKEL 1ST HUL	Polarkoordinat-vinkel for 1. Boringsmidtpunkt 1
Q292=+180	;VINKEL TIL 2ND HUL	Polarkoordinat-vinkel for 2. Boringsmidtpunkt 2
Q293=+270	;VINKEL TIL 3RD HUL	Polarkoordinat-vinkel for 3. Boringsmidtpunkt 3
Q261=+15	;MAALE HOEJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NUMMER I TABEL	Skriv hulcirkel-midten (X og Y) i linie 1
Q331=+0	;NULPUNKT	
Q332=+0	;NULPUNKT	
Q303=+1	;MALEVAERDI-OVERFOER.	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR

Q381=0 ;TAST I TS AKSE	Fastlæg ingen henf.punkt i TS-aksen
Q382=+0 ;1. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q383=+0 ;2. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q384=+0 ;3. KO. FOR TS AKSE	Uden funktion
Q333=+0 ;NULPUNKT	Uden funktion
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
4 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT	Aktivér ny preset med cyklus 247
Q339=1 ;NULPUNKT NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ	Kald bearbejdningsprogram
7 END PGM CYC416 MM	

16

Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne

16.1 Grundlag

Oversigt

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

Styringen skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastesystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

TNC´en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilken De automatisk kan opmåle emner:

Softkey	Cyklus	Side
	0 HENFØRINGSPLAN Måling af en koordinat i en valgbar akse	592
	1 HENFØRINGSPLAN POLAR Måling af et punkt, tastretning med vinkel	593
	420 MÅLING AF VINKEL Måling af vinkel i bearbejdningsplan	594
	421 MÅLING AF BORING Måling af sted og diameter for en boring	596
	422 MÅLING AF UDV. KREDS Måling af sted og diameter af en rund tap	600
	423 MÅLING AF INDV. FIRKANT Måling afsted, længde og bredde af en firkantet lomme	604
	424 MÅLING AF UDV. FIRKANT Måling af sted, længde og bredde af en	607
	425 MÅLING INDV.BREDDE (2. softkey-plan)Måling af indvendig notbredde	610
	426 MÅLING AF UDV. STYKKE (2. softkey-plan)Måling af udvendigt trin	613
	427 MÅLING AF KOORDINATER (2. Softkey-plan) måling af vilkårlige koordinater i valgbar akse	616

Softkey	Cyklus	Side
	430 MÅLING AF HULKREDS (2. softkey-plan) måling af hulkreds-sted og -diameter	619
	431 MÅLING af PLAN (2. softkey-plan) måling af A- og B-aksevinkel for et plan	622

Protokoler måleresultat

Til alle cykler, med hvilke De automatisk kan opmåle emner (undtagelse: Cyklus 0 og 1), kan De lade TNC´en fremstille en måleprotokol. I den pågældende tastcyklus kan De definere, om TNC`en

- skal gemme måleprotokollen i en fil
- skal udlæse måleprotokollen på billedskærmen og afbryde programafviklingen
- ikke generere en måleprotokol

Såfremt De vil lægge måleprotokollen i en fil, gemmer TNC`en dataerne standardmæssigt som en ASCII-fil. TNC´en vælger at gemme i samme bibliotek som det tilhørende NC-program.

> Benyt Dem af HEIDENHAIN dataoverførings-software TNCremo, når De vil udlæse måleprotokollen over datainterface´et.

Eksempel: Protokolfil for tastcyklus 421:

Måleprotokoll tastcyklus 421 måle boring

Dato: 30-06-2005
Tidspunkt: 6:55:04
Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Sollværdier:	
Midte hovedakse	50.0000
Midte sideakse	65.0000
Diameter:	12.0000
Forudgivne grænseværdier:	
Størstemål midte hovedakse:	50.1000
Mindstemål midte hovedakse:	49.9000
Størstemål midte sideakse:	65.1000
Mindstemål midte sideakse:	64.9000
Størstemål boring:	12.0450
Mindste mål boring:	12.0000
Akt.værdi:	
Midte hovedakse	50.0810
Midte sideakse	64.9530
Diameter:	12.0259
Afvigelser:	
Midte hovedakse	0.0810
Midte sideakse	-0.0470
Diameter:	0.0259
Yderligere måleresultat: Målehøjde:	-5.0000

Måleprotokol-slut

Måleresultat i Q-Parameter

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC´en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Afvigelser fra Sollværdi er gemt i parametrene Q161 til Q166. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

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

Status for måling

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

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

TNC sætter efterbearbejdnings- hhv. skrot-mærker, så snart en måleværdi ligger udenfor tolerancen. For at fastslå hvilke måleresultater der ligger udenfor tolerancerne, skal De yderligere være opmærksom på måleprotokollen, eller løbende kontrollere måleresultaterne (Q150 til Q160) for deres grænseværdier.

Ved cyklus 427 går TNC´en standardmæssigt ud fra, at De opmåler et udvendigt mål (Tappe). Med et relevant valg af største- og mindstemål i forbindelse med tastretningen kan De dog indstille status for målingen rigtigt.

> TNC´en sætter så også status-mærket, når De ingen toleranceværdier eller største-/mindstemål indlæser.

Tolerance-overvågning

Ved de fleste cykler for emne-kontrol kan De med TNC´en lade en tolerance-overvågning gennemføre. Herfor skal De ved cyklus-definitionen definere de nødvendige grænseværdier. Hvis De ikke vil gennemføre en toleranceovervågning, indlæser De denne parameter med 0 (= forindstillet værdi)

Værktøjs-overvågning

Ved nogle cykler for emne-kontrol kan De med TNC´en lade gennemføre en værktøjs-overvågning. TNC´en overvåger så, om

- på grund af afvigelser fra Soll-værdier (værdier i Q16x) om værktøjs-radius skal korrigeres
- afvigelsen fra Soll-værdien (værdier i Q16x) er større end brud-tolerancen for værktøjet

Værktøjs-korrektur

Funktionen arbejder kun

- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågningen i cyklus: **Q330** ulig 0 eller indlæser et værktøjs-navn. Indlæsningen af værktøjs-navnet vælger De pr. softkey. TNC´en viser ikke mere det højre anførselstegn.

Når De gennemfører flere korrekturmålinger, så adderer TNC`en den pågældende målte afvigelse til den i værktøjs-tabellen allerede gemte værdi.

Fræseværktøj: Når De i parameter Q330 henviser til et fræseværktøj, så bliver tilsvarende værdier korrigeret: TNC´en korrigerer grundlæggende altid værktøjs-radius i kolonne DR af værktøjstabellen, også når den målte afvigelse ligger indenfor den angivet tolerance. Om De skal efterbearbejde, kan De i Deres NC-program spørge om med parameter Q181 (Q181=1: Efterbearbejdning nødvendig).

Drejeværkøj: (Gælder kun for Cyklus 421, 422, 427) Når De henviser til et drejeværktøj i parameter Q330, så bliver den tilsvarende værdi i kolonne DZL, hhv. DXL korrigeret. TNC ´en overvåger også brudtolerance, som er defineret i kolonne LBREAK.Om De skal efterbearbejde, kan De i Deres NC-program spørge om med parameter Q181 (Q181=1: Efterbearbejdning nødvendig).

Værktøjs-brud overvågning

Funktionen arbejder kun
- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågning i cyklus (Q330 indlæses ulig 0)
- hvis for det indlæste værktøjs-nummer i tabellen brud-tolerancen RBREAK er indlæst større end 0 (se også bruger-håndbogen, kapitel 5.2 "Værktøjs-data")

TNC´en afgiver en fejlmelding og standser programafviklingen, hvis den målte afvigelse er større end brud-tolerancen for værktøjet. Samtidig spærrer den værktøjet i værktøjs-tabellen (spalte TL = L).

Henføringssystem for måleresultater

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

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

Cyklusafvikling

1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition **1**

2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen er fastlagt i cyklus

3 Efter at TNC´en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet og gemmer de målte koordinater i en Q-parameter. Yderligere gemmer TNC´en koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, i parametrene Q115 til Q119. For værdierne i disse parametre tager TNC´en ikke hensyn til taststiftlængde og -radius

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

TNC´en bevæger Tastesystemet i en tredimensional bevægelse i ilgang på den af Cyklus programmerede forposition. Alt efter den position værktøjet befandt sig på før, kan der opstå kollisionsfare!

- De forpositionere, så at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

Cyklusparameter

- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilket værdien for koordinaten bliver anvist. Indlæseområde 0 til 1999
- **TAST-AKSE / TAST-RETNING ?**: Indlæs tast-akse med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet og fortegnet for tasteretningen. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde for alle NC-akser
- **POSITIONS-VÆRDI ?**: Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

NC-blokke

```
67 TCH PROBE 0.0  BEROERINGSPUNKT
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1  X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 HENFØRINGSPLAN Polar (Cyklus 1)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 1 registrerer i en vilkårlig tast-retning en vilkårlig position på emnet.

1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition **1**

2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). 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!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

TNC´en bevæger Tastesystemet i en tredimensional bevægelse i ilgang på den af Cyklus programmerede forposition. Alt efter den position værktøjet befandt sig på før, kan der opstå kollisionsfare!

- De forpositionere, så at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

De i Cyklus definerede taste-akse fastlægger tasteplanet:
Taste-akse X: X/Y-Planet
Taste-akse Y: Y/Z-Planet

Cyklusparameter

- **Taste akse?**: Indlæs taste-aksen med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet. Bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Taste vinkel?**: Vinkel henført til taste-aksen, i hvilken tastesystemet skal køre. Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- **POSITIONS-VÆRDI ?**: Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastesystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten **ENT**

NC-blokke

```
67 TCH PROBE 1.0  POLAR NULPUNKT
68 TCH PROBE 1.1  X VINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2  X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 420 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinje tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastesystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og gemmer den fremskaffede vinkel i følgende Q-parameter:

Parameter-nummer	Betydning
Q150	Målte vinkel henført til hovedaksen for bearbejdningsplanet

Pas på ved programmeringen!

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

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

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen (De kan efterfølgende med **NC-Start** fortsætte programmet)

NC-blokke

5 TCH PROBE 420 MAALE-VINKEL	
Q264=+10	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+10	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+15	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+95	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q281=1	;MAALE LOG

16.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 421 registrerer centrum og diameter for en boring (cirkulær lomme). Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra fra spalte SET_UP i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

Når De henviser til et drejeværktøj i parameter Q330, gælder følgende:

- Parameter Q498 og Q531 skal beskrives
- Indgivelse i parameter Q498, Q531 for Cyklus 800 skal stemme overens
- Når TNC´en udfører en korrektur af drejeværktøjet, bliver den tilsvarende værdi i kolonne DZL og DXL korrigeret
- TNC´en overvåger også brudtolerancen, som er defineret i kolonne LBREAK

Når De henviser til et fræseværktøj i parameter Q330, så har indlæsningen i parameter Q498 og Q531 ingen virkning.

Cyklusparameter

- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af boringen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af boringen i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastesystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q275 Maximum grænse f. hul størrelse?**: Største tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q276 Minimum bore-størrelse?**: Mindste tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 421 MAALE BORING	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;NOMINAL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q275=75,12	;MAXIMUM GRAENSE
Q276=74,95	;MINIMUM GRAENSE
Q279=0.1	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ
Q423=4	;ANTAL TASTNINGER
Q365=1	;KOERSELSART

- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Ingen protokol fremstilles
  1: Måleprotokol fremstiles: TNC`en gemmer **protokolfil TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket, hvor også det tilsavrende NC-program er gemt.
  2: Afbryd programafvikling, og udlæs måleprotokol på TNC-billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC ´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- **Q498 Vende værktøj om (0=nej/1=ja)?**: Kun relevant, når De forud i parameter Q330 har angivet et drejeværktøj. For en korrekt overvågning af drejeværktøjet, skal TNC´en kende den nøjagtige nbearbejdningssituation. Indgiv derfor følgende:
  1: Drejeværktøjet er spejlet (drejet 180°), f.eks. ved Cyklus 800 og parameter **Vend værktøj** Q498=1
  0: Drejeværktøjet svarer til beskrivelsen i værktøjstabellen toolturn.trn, ingen ændring ved f.eks. Cyklus 800 og parameter **Vend værktøj** Q498=0
- **Q531 Fremrykvinkel?**: Kun relevant, Når De forud har angivet i parameter Q330 et drejeværktøj. Angiv indgrebsvinkel mellem drejeværktøj og emne under bearnejdning, f.eks. fra Cyklus 800 parameter **Fremrykvinkel?** Q531. Indlæseområde: -180° til +180°

16.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 422 registrerer midtpunktet og diameteren af en cirkulær tap. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

Når De henviser til et drejeværktøj i parameter Q330, gælder følgende:

- Parameter Q498 og Q531 skal beskrives
- Indgivelse i parameter Q498, Q531 for Cyklus 800 skal stemme overens
- Når TNC´en udfører en korrektur af drejeværktøjet, bliver den tilsvarende værdi i kolonne DZL og DXL korrigeret
- TNC´en overvåger også brudtolerancen, som er defineret i kolonne LBREAK

Når De henviser til et fræseværktøj i parameter Q330, så har indlæsningen i parameter Q498 og Q531 ingen virkning.

Cyklusparameter

- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Tap i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for Tappen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (- = medurs). Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120,0000 til 120,0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q277 Maximum Tap-størrelse?**: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q278 Minimum Tap-størrelse?**: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 422  MAALE CIRKEL
    UDVEND.
    Q273=+50    ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50    ;MIDTE 2. AKSE
    Q262=75     ;NOMINAL DIAMETER
    Q325=+90    ;STARTVINKEL
    Q247=+30    ;VINKELSKRIDT
    Q261=-5     ;MAALE HOEJDE
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q260=+10    ;SIKKERE HOEJDE
    Q301=0      ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q277=35,15;MAXIMUM GRAENSE
    Q278=34,9   ;MINIMUM GRAENSE
    Q279=0.05   ;TOLERANCE 1ST CENTER
    Q280=0.05   ;TOLERANCE 2ND CENTER
    Q281=1      ;MAALE LOG
    Q309=0      ;PGM STOP TOLERANCE
    Q330=0      ;VAERKTOEJ
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q365=1      ;KOERSELSART
```

- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Q423 Antal tastninger plan (4/3)?**: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter (standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren
- **Q498 Vende værktøj om (0=nej/1=ja)?**: Kun relevant, når De forud i parameter Q330 har angivet et drejeværktøj. For en korrekt overvågning af drejeværktøjet, skal TNC´en kende den nøjagtige nbearbejdningssituation. Indgiv derfor følgende:
  1: Drejeværktøjet er spejlet (drejet 180°), f.eks. ved Cyklus 800 og parameter **Vend værktøj** Q498=1
  0: Drejeværktøjet svarer til beskrivelsen i værktøjstabellen toolturn.trn, ingen ændring ved f.eks. Cyklus 800 og parameter **Vend værktøj** Q498=0
- **Q531 Fremrykvinkel?**: Kun relevant, Når De forud har angivet i parameter Q330 et drejeværktøj. Angiv indgrebsvinkel mellem drejeværktøj og emne under bearnejdning, f.eks. fra Cyklus 800 parameter **Fremrykvinkel?** Q531. Indlæseområde: -180° til +180°

16.7 MÅL 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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

Cyklusparameter

- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Lommen i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Lommen i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?**: største tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?**: mindst tilladte bredde på lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q282=80	;1. SIDE-LAENGDE
Q283=60	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q284=0	;MAX. GRAEN. 1ST SIDE
Q285=0	;MIN. GRAEN. 1ST SIDE
Q286=0	;MAX. GREAN. 2ND SIDE
Q287=0	;MIN. GRAEN. 2ND SIDE
Q279=0	;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ

- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

16.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424)

Cyklusafvikling

Tastesystem-Cyklus 424 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkant tap. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastepunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
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 tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

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

Pas på ved programmeringen!

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

Cyklusparameter

- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Tap i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Midten af Tap i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q282 1st side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q283 2nd side længde (nominal værdi)?**: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q284 Max. størrelse 1st side længde?**: største tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q285 Min. størrelse 1st side længde?**: mindst tilladte længde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

5 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT UDE	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;2ND HUL I 2ND AKSE
Q282=75	;1. SIDE-LAENGDE
Q283=35	;2. SIDE-LAENGDE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q284=75,1	;MAX. GRAEN. 1ST SIDE
Q285=74,9	;MIN. GRAEN. 1ST SIDE

- **Q286 Max. størrelse 2nd side længde?**: største tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q287 Min. størrelse 2nd side længde?**: mindst tilladte bredde på Tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

```
Q286=35     ;MAX. GREAN. 2ND SIDE
Q287=34,95;MIN. GRAEN. 2ND SIDE
Q279=0.1    ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.1    ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1      ;MAALE LOG
Q309=0      ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0      ;VAERKTOEJ
```

16.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 425 registrerer stedet og bredden af en not (lomme). Hvis De definerer den tilsvarende tolerancéværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. 1. Tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Hvis De for den anden måling indlæser en forskydning, så kører TNC´en tastsystemet (evt. i sikker højde) til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb. Ved store Soll-længder positionerer TNC´en til det andet tastpunkt med ilgang. Hvis De ikke indlæser en forskydning, måler TNC´en bredden direkte i den modsatte retning
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

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

Pas på ved programmeringen!

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

Cyklusparameter

- **Q328 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q329 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt for tasteforløbet i sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q310 Offset for 2nd måling (+/-)?** (inkremental): Værdien, med hvilken tastesystemet bliver forskudt før den anden måling. Hvis De indlæser 0, forskyder TNC´en ikke tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR425.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

NC-blokke

5 TCH PROBE 425 MAALE BREDE INDVEND.	
Q328=+75	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q329=-12.5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q310=+0	;OFFS. 2ND MAALING
Q272=1	;MAALE-AKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q260=+10	;SIKKERE HOEJDE
Q311=25	;NOMINEL LAENGDE
Q288=25,05	;MAXIMUM GRAENSE
Q289=25	;MINIMUM GRAENSE
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE

- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde

16.10 MÅLING AF TRIN UDVENDIG (Cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Cyklusafvikling

Tastesystem-cyklus 426 fremskaffer stedet og bredden af en Feder. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastepunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastesystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Herefter kører tastsystemet til sikker højde for næste tastpunkt og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

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

Pas på ved programmeringen!

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

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q272 Måleakse (1=1st / 2=2nd)?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q311 Nominel længde?** : Nom.-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindts tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

NC-blokke

5 TCH PROBE 426 MAALE UDV. BREDE	
Q263=+50	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+25	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+85	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MÅLEAKSE
Q261=-5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q311=45	;NOMINEL LAENGDE
Q288=45	;MAXIMUM GRAENSE
Q289=44.95	;MINIMUM GRAENSE
Q281=1	;MAALE LOG
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;VAERKTOEJ

- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

16.11 MÅL 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 tolerancеværdi 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 kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Derefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste tastpunkt **1** og måler der Akt.-værdien i den valgte akse
3 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede koordinater i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q160	Målte koordinater

Pas på ved programmeringen!

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

Når en akse i det aktive bearbejdningsplan er defineret som måleakse (Q272 = 1 eller 2), gennemfører TNC´en en værktøjs-radiuskorrektur. Korrektur-retningen fremskaffer TNC´en ved hjælp af den definerede kørsels-retning (Q267)

Når tastsystem-aksen er valgt som måleakse (Q272 = 3), gennemfører TNC´en en værktøjs-længdekorrektur

Når De henviser til et drejeværktøj i parameter Q330, gælder følgende:

- Parameter Q498 og Q531 skal beskrives
- Indgivelse i parameter Q498, Q531 for Cyklus 800 skal stemme overens
- Når TNC´en udfører en korrektur af drejeværktøjet, bliver den tilsvarende værdi i kolonne DZL og DXL korrigeret
- TNC´en overvåger også brudtolerancen, som er defineret i kolonne LBREAK

Når De henviser til et fræseværktøj i parameter Q330, så har indlæsningen i parameter Q498 og Q531 ingen virkning.

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q272 Måle-akse (1/2/3, 1=ref. akse)?**: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-Akse = Måleakse
- **Q267 Kørsel retning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Retningen, i hvilken tastesystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

NC-blokke

5 TCH PROBE 427 MAALEKOORDINATER	
Q263=+35	;1ST PUNKT 1ST AKSE
Q264=+45	;1ST PUNKT 2ND AKSE
Q261=+5	;MAALE HOEJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q272=3	;MAALE-AKSE
Q267=-1	;KOERSEL RETNING
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE
Q281=1	;MAALE LOG
Q288=5.1	;MAXIMUM GRAENSE
Q289=4.95	;MINIMUM GRAENSE
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE

- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte måleværdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindst tilladte måleværdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.
- **Q498 Vende værktøj om (0=nej/1=ja)?**: Kun relevant, når De forud i parameter Q330 har angivet et drejeværktøj. For en korrekt overvågning af drejeværktøjet, skal TNC´en kende den nøjagtige nbearbejdningssituation. Indgiv derfor følgende:
  1: Drejeværktøjet er spejlet (drejet 180°), f.eks. ved Cyklus 800 og parameter **Vend værktøj** Q498=1
  0: Drejeværktøjet svarer til beskrivelsen i værktøjstabellen toolturn.trn, ingen ændring ved f.eks. Cyklus 800 og parameter **Vend værktøj** Q498=0
- **Q531 Fremrykvinkel?**: Kun relevant, Når De forud har angivet i parameter Q330 et drejeværktøj. Angiv indgrebsvinkel mellem drejeværktøj og emne under bearnejdning, f.eks. fra Cyklus 800 parameter **Fremrykvinkel?** Q531. Indlæseområde: -180° til +180°

Q330=0	;VAERKTOEJ
Q498=0	;REVERSE TOOL
Q531=0	;FREMRYKVINKEL

16.12 MÅL HULKREDS (Cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Cyklusafvikling

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

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
6 TNC´en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
7 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

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

Pas på ved programmeringen!

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

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

Cyklusparameter

- **Q273 Center i 1st akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q274 Center i 2nd akse (nom. værdi)?** (absolut): Hulkreds-midte (Nom. værdi) i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q262 Nominal diameter?**: Indlæs diameteren for boring Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q291 Polar koord. vinkel af 1st hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- **Q292 Polar koord. vinlel 2nd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet.. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- **Q293 Polar koord. vinkel til 3rd hul?** (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredje borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360,0000 til 360.0000
- **Q261 Målehøjde i probe akse?** (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastesystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q288 Maximum størrelse?**: Største tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 430  MAALE HUL-CIRKEL
    Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50   ;MIDTE 2. AKSE
    Q262=80    ;NOMINAL DIAMETER
    Q291=+0    ;VINKEL 1ST HUL
    Q292=+90   ;VINKEL TIL 2ND HUL
    Q293=+180  ;VINKEL TIL 3RD HUL
    Q261=-5    ;MAALE HOEJDE
    Q260=+10   ;SIKKERE HOEJDE
    Q288=80.1  ;MAXIMUM GRAENSE
    Q289=79.9  ;MINIMUM GRAENSE
```

- **Q289 Minimum størrelse?**: Mindst tilladte hulkreds-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 1st akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q279 Tolerance for center 2nd akse?**: Tilladte position-afvigelse i hovedaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Q330 Værktøj for overvågning?**: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 590). Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativt værktøjsnavn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Nummer og navn på værktøjet, som TNC´en har udført arbejdet med. De har muligheden, at overfører direkte pr. Softkey værktøjet fra en værktøjstabel.

```
Q279=0.15  ;TOLERANCE 1ST CENTER
Q280=0.15  ;TOLERANCE 2ND CENTER
Q281=1     ;MAALE LOG
Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0     ;VAERKTOEJ
```

16.13 MÅL 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 kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499) til det programmerede tastpunkt **1** og måler der det første punkt i planet. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **2** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
3 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **3** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede vinkelværdier i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q158	Projektionsvinkel for A-aksen
Q159	Projektionsvinkel for B-aksen
Q170	Rumvinkel A
Q171	Rumvinkel B
Q172	Rumvinkel C
Q173 til Q175	Måleværdier i tastsystem-aksen (første til tredie måling)

Pas på ved programmeringen!

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

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

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

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

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q265 2nd måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q266 2nd måle-punkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q295 2nd måle-punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til andet tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

- **Q296 3rd målepunkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til tredje tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q297 3rd målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til tredje tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q298 3rd målepunkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til tredje tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q281 Måle log (0/1/2)?**: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 431  MAAL PLAN
   Q263=+20   ;1ST PUNKT 1ST AKSE
   Q264=+20   ;1ST PUNKT 2ND AKSE
   Q294=-10   ;1ST PUNKT 3RD AKSE
   Q265=+50   ;2. PUNKT 1. AKSE
   Q266=+80   ;2. PUNKT 2. AKSE
   Q295=+0    ;2. PUNKT 3. AKSE
   Q292=+90   ;3. PUNKT 1. AKSE
   Q297=+35   ;3. PUNKT 2. AKSE
   Q298=+12   ;3. PUNKT 3. AKSE
   Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q260=+5    ;SIKKERE HOEJDE
   Q281=1     ;MAALE LOG
```

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	Frikøre værktøj
3 FN 0: Q1 = +81	Lomme-længde i X (skrub-mål)
4 FN 0: Q2 = +61	Lomme-længde i Y (skrub-mål)
5 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
6 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
7 TOOL CALL 99 Z	Kald taster
8 TCH PROBE 424 MAALE FIRKANT UDE	Måling af fræste firkant
Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i X (endegyldigt mål)
Q283=60 ;2. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i Y (endegyldigt mål)
Q261=-5 ;MAALE HOEJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q260=+30 ;SIKKERE HOEJDE	
Q301=0 ;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q284=0 ;MAX. GRAEN. 1ST SIDE	Indlæseværdi for tolerancekontrol ikke nødvendig
Q285=0 ;MIN. GRAEN. 1ST SIDE	
Q286=0 ;MAX. GREAN. 2ND SIDE	
Q287=0 ;MIN. GRAEN. 2ND SIDE	
Q279=0 ;TOLERANCE 1ST CENTER	
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTER	
Q281=0 ;MAALE LOG	Udlæs ingen måleprotokol
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE	Udlæs ingen fejlmelding
Q330=0 ;VAERKTOEJ	Ingen værktøjs-overvågning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beregning af længde i X ved hjælp af målte afvigelse
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beregning af længde i Y ved hjælp af målte afvigelse
11 L Z+100 R0 FMAX	Taster frikøres, værktøjs-veksel

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald slette
13 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Underprogram med bearbejdnings-cyklus firkant-tap
16 CYCL DEF 213 TAP SLETFRAES	
Q200=20 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q207=500 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q203=+10 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q218=Q1 ;1. SIDE-LAENGDE	Variabel længde i X for skrubning og sletning
Q219=Q2 ;2. SIDE-LAENGDE	Variabel længde i Y for skrubning og sletning
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q221=0 ;SLETSPAAN 1. AKSE	
17 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
18 LBL 0	Underprogram-slut
19 END PGM BEAMS MM	

Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater

0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Værktøjs-kald taster
2 L Z+100 R0 FMAX		Frikør taster
3 TCH PROBE 423 MAALE FIRKANT INDEN		
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+40	;MIDTE 2. AKSE	
Q282=90	;1. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i X
Q283=70	;2. SIDE-LAENGDE	Soll-længde i Y
Q261=-5	;MAALE HOEJDE	
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q260=+20	;SIKKERE HOEJDE	
Q301=0	;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q284=90.15	;MAX. GRAEN. 1ST SIDE	Største mål i X
Q285=89.95	;MIN. GRAEN. 1ST SIDE	Mindste mål i X
Q286=70.1	;MAX. GREAN. 2ND SIDE	Største mål i Y
Q287=69,9	;MIN. GRAEN. 2ND SIDE	Mindste mål i Y
Q279=0.15	;TOLERANCE 1ST CENTER	Tilladt sted-afvigelse i X
Q280=0.1	;TOLERANCE 2ND CENTER	Tilladt sted-afvigelse i Y
Q281=1	;MAALE LOG	Udlæs måleprotokol til fil
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE	Ved toleranceoverskridelse vis ingen fejlmelding
Q330=0	;VAERKTOEJ	Ingen værktøjs-overvågning
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
5 END PGM BSMESS MM		

17

Tastsystemcykler: Specialfunktioner

17.1 Grundlaget

Oversigt

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC´en stiller en cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

Softkey	Cyklus	Side
	3 MÅLING Målecyklus for fremstilling af fabri-kant-cykler	631

17.2 MÅLE (Cyklus 3)

Cyklusafvikling

Tastesystem-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, stopper tastsystemet. Koordinaterne til tastkugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC´en i tre på hinanden følgende Q-parametre. TNC`en gennemfører ingen længde- og radiuskorrekturer. Nummeret på den første resultatparameter definerer De i cyklus

3 Afslutningsvis kører TNC´en tastsystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

Pas på ved programmeringen!

Den nøjagtige funktionsmåde af tastesystem-cyklus 3 fastlægger maskinfabrikanten eller en softwarefremstiller, cyklus 3 anvendes indenfor specielle tastesystem-cykler.

Den ved andre målecykler virksomme tastesystemdata **DIST** (maksimale kørselsvej til tastepunktet) og **F** (tastetilspænding) virker ikke i tastesystem-cyklus 3.

Vær opmærksom på, at TNC´en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre

Hvis TNC`en intet gyldigt tastepunkt kunne fremskaffe, bliver programmet afviklet videre uden fejlmelding. I dette tilfælde giver TNC`en den 4. Resultat-parameter værdien -1, så at De selv kan gennemføre en relevant fejlbehandling.

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

Med funktionen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan De fastlægge, om cyklus skal virke på tasterindgang X12 eller X13.

Cyklusparameter

- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC´en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- **Taste akse?**: Indlæs aksen, i hvis retning tastningen skal ske, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde X, Y eller Z
- **Taste vinkel?**: Vinklen henført til den definerede **taste-akse**, i hvilken tastsystemet skal køre, bekræft med tasten **ENT** Indlæseområde -180,0000 til 180,0000
- **Maksimale måleområde?**: Indlæs kørselsvejen, hvor langt tastesystemet skal køre ud fra startpunktet, bekræft med tasten ENT Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet TNC´en kører tastesystemet maksimalt tilbage til startpunktet, så at ingen kollision kan ske. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om tasteretning og resultat fra det aktuelle koordinatsystem (**IST**, kan også være forskubbet eller drejet) eller af Maskin-Koordinatsystem (**REF**) skal henfører sig til:
  0: I aktuelle System lagres tastning og resultat i **IST**-System
  1: I maskinfaste REF-System lægges tastning og resultat i **ref**-System
- **Output an error message(0/1)**: Fastlæg, om TNC´en med udbøjet tastestift ved Cyklus-start skal afgive en fejlmelding eller ej. Wenn Modus **1** gewählt ist, dann speichert die TNC im 4. Resultatsparameter værdi **-1** og afvikler cyklus videre
  0: Fejlmelding udlæses
  1: Ingen fejlmelding udlæses

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 3.0  MAALING
5 TCH PROBE 3.1  Q1
6 TCH PROBE 3.2  X VINKEL:  +15
7 TCH PROBE 3.3  ABST +10  F100 MB1
   REFERENCE SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4  ERRORMODE1
```

17.3 MÅLE 3D (Cyklus 4)

Cyklusafvikling

> Cyklus 4 er en hjælpecyklus, som De kan anvende til forskellige tastesystemer (TS, TT eller TL). TNC´en stiller ingen cykler til rådighed, med hvilke De kan kalibrere tasteren i forskellige tasteretninger.

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

1. TNC´en kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte taste-retning. Taste-retningen skal fastlægges med en vektor (delta-værdier i X, Y og Z) i Cyklus
2. Efter at TNC´en har registreret positionen, stopper TNC´en tastesystemet. Koordinaterne til tastekugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC´en i tre på hinanden følgende Q-parametre. Nummeret på den første parameter definerer De i cyklus Når De anvender et tastesystem TS, bliver tastemålene korrigeret med den kalibrerede midterforskydning.
3. Afsluttende kører TNC´en en positionering modsat tasteretningen. Kørselsvejen definerer De i parameter **MB**, der bliver maksimalt kørsel til startposition

Pas på ved programmeringen!

> TNC´en kører 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!
>
> Vær opmærksom 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.

Cyklusparameter

- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC´en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- **Relative målevej i X?**: X-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Relative målevej i Y?**: Y-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Relative målevej i Z?**: Z-andel af retningsvektoren, i hvis retning tastesystemet skal køre Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Maksimale måleområde?**: Indlæs kørselsstrækningen, hvor langt tastesystemet skal køre ud fra startpunktet langs retningsvektoren. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding måling**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- **Maximal tilbagekørselsvej?**: Kørselsstrækningen modsat taste-retningen, efter at tastestiften blev udbøjet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Henføringssystem? (0=AKT/1=REF)**: Fastlæg, om tasteresultat Indlæse-Koordinatensystem (**AKT**) eller henføres til maskin-Koordinatensystem (**REF**) skal gemmes:
  0: Måleresultat i **AKT**-System gemmes
  1: Måleresultat i **REF**-System gemmes

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 4.0  MALING 3D
5 TCH PROBE 4.1  Q1
6 TCH PROBE 4.2  IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  REFERENCE SYSTEM:0
```

17.4 ANTASTEN 3D (Cyklus 444)

Cyklusafvikling

Cyklus 444 kontrollerer et enkelt punkt på overfladen af emnet. Denne Cyklus bliver anvendt f.eks. af form-bygger for at måle en fri-formflade. Det kan findes, om et punkt på en overflade af et emne sammenlignet med en Nom.-koordinat, ligger overmål- eller undermålområde Afsluttende kan brugeren gennemfører yderlige arbejdsskridt som efter-arbejdning m.v.

Cyklus 444 taster et vilkårligt punkt i rummet og sammenligner afvigelsen til nominel koordinater. Derved bliver en normalvektor tilgodeset, som er bestemt ved Parameter Q581, Q582 og Q583. Normalvektoren står vinkelret på et (tænkt) plan, i hvilken nominel koordinaterne ligger. Normalvektoren viser bort fra overfladen og bestemme ikke tastevejen. Det giver fornuftigt, at overfører normalvektor ved hjælp af et CAD eller CAM-system. Et tolerance område QS400 definerer den tilladte afvigelse mellem Akt.- og Nom-koordinater langs en normalvektor. Derved kan der f.eks. defineres, at efter et undermål kommer et programstop. Yderlig udlæser TNC´en en protokol og afvigelsen bliver gemt i en kaldt systemparameter.

Cyklusafvikling

1 Tastesystemet kører ud fra den aktuelle position, fra et punkt af normalvektor, som befinder sig i følgende afstand til Nom. koordinatsystem: Afstand = Tastekugleradius i værdi SET_UP Tabellen tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Forpositioneringen tilgodeser en sikker højde. Yderlig information for tastelogik se "Afvikle tastsystemcykler", Side 499

2 Afsluttende kører Tastesystemet til Nom.-koordinaten. Tastevejen er defineret ved DIST (ikke ved normalvektor! Normalvektoren bliver kun brugt til rigtig beregning af koordinaten)

3 Efter at TNC´en har registreret positionen, stopper tastesystemet og trækkes tilbage. Koordinaterne til kontaktpunkt, gemmer TNC´en i Q-parameter.

4 Afslutningsvis kører TNC´en tastesystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

Systemparameter

TNC gemmer det fremskaffede tasteforløb i følgende Parameter:

Systemparameter	Betydning
Q151	Målte position hovedakse
Q152	Målte position sideakse
Q153	Målte position værktøjsakse
Q161	Målte afvigelse hovedakse
Q162	Målte afvigelse sideakse
Q163	Målte afvigelse værktøjsakse
Q164	Målte 3D-afvigelse ■ Mindre 0: undermål ■ Større 0: overmål
Q183	Emnestatus: ■ 1= ikke defineret ■ 0=God ■ 1: efterarbejde ■ 2: udvalg

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller en protokol efter afviklingen i .html-Format. TNC`en gemmer protokollen i same bibliotek, i hvilken også .h-Fil ligger (sålænge ingen sti for FN16 er konfigureret).

Protokollen giver følgende indhold:

- Defineret Nominelkoordinat
- Overført Aktuel koordinat
- Farve fremstilling af værdi (grøn for "God", orange for "Efterarbejde", rød for "Udvalg")
- (Når en tolerance QS400 blev defineret:) Udlæsning af over-og under-mål såvel som bestemt afvigelse langs normalvektor
- Faktisk tasteretning (som vektor i indlæsesystem). Størrelsen af vektor svarer derved til konfigurerede tastevej.

Cyklusparameter

- **Q263 1st måle-punkt i 1st akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q264 1st målepunkt i 2nd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i sideaksen for bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q294 1st målepunkt punkt i 3rd akse?** (absolut): Koordinater til første tastepunkt i Tastesystem-akse. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q581 Fladenormal hovedakse?** Her indgiver De fladenormalen i hovedakseretningen. Udlæsning af fladenormalen af et punkt kommer som regelen ved hjælp af et CAD/CAM-system. Indlæseområde: -10 til 10
- **Q582 Fladenormal sideakse?** Her indgiver De fladenormalen i sideakseretningen. Udlæsning af fladenormalen af et punkt kommer som regelen ved hjælp af et CAD/CAM-system. Indlæseområde: -10 til 10
- **Q583 Fladenormal værktøjsakse?** Her indgiver De fladenormalen i værktøjsakseretningen. Udlæsning af fladenormalen af et punkt kommer som regelen ved hjælp af et CAD/CAM-system. Indlæseområde: -10 til 10
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 444 TASTNING 3D
    Q263=+0     ;1ST PUNKT 1ST AKSE
    Q264=+0     ;1ST PUNKT 2ND AKSE
    Q294=+0     ;1ST PUNKT 3RD AKSE
    Q581=+1     ;NORMAL HOVEDAKSE
    Q582=+0     ;NORMAL SIDEAKSE
    Q583=+0     ;NORMAL VÆRKT.-AKSE
    Q320=+0     ;SIKKERHEDSAFSTAND
    Q260=100    ;SIKKERE HOEJDE
    QS400="1-1";TOLERANCE
    Q309=+0     ;FEJLREAKTION
```

- **QS400 Toleranceangivelse?** Her indgiver De toleranceområdet, som skal overvåges af Cyklus. Tolerancen definerer den tilladte afvigelse langs fladenormalen. Denne afvigelse bliver bestemt mellem Nominel koordinat og den faktiske aktuel koordinat af emne. (Fladenormalen er defineret ved Q581 - Q583, Nominel kordinater er defineret ved Q263, Q264, Q294) Toleranceværdi bliver proportionalt nedbrudt i afhængighed af normalvektor:
  F. eks.: QS400 ="0,4-0,1" betyder: øvre overmål = Nominel koordinat +0,4, nedre overmål = Nominel koordinat -0,1. For Cyklus´en er der følgende tolerance grænser: "Nom.-koordinat +0,4" bis "Nom.-koordinat -0,1".
  Eksempel: QS400 ="0,4" betyder: øvre overmål = Nom.-koordinat +0,4, til Nedre overmål = Nom.-koordinat. For Cyklus´en er der følgende tolerance grænser: "Nom.-koordinat +0,4" til "Nom.-koordinat".
  Eksempel: QS400 ="-0,1" betyder: øvre overmål = Nom.-koordinat, til Nedre overmål = Nom.-koordinat -o,1. For Cyklus´en er der følgende tolerance grænser: "Nom.-koordinat" til "Nom.-koordinat -0,1".
  Eksempel: QS400 =" " betyder: Ingen overvejelse af tolerance.
  Eksempel: QS400 ="0" betyder: Ingen overvejelse af tolerance.
  Eksempel: QS400 ="0,1+0,1" betyder: Ingen overvejelse af tolerance.
- **Q309 Reaktion ved tolerancefejl?** Fastlæg, on TNC´en ved en bestemte afvigelse skal afbryde programafvikling og give en melding:
  0: Afbryd ikke programafvikling ved toleranceoverskridelse, ingen melding udlæses
  1: Ved toleranceoverskridelse afbrydes programafvikling, melding udlæses
  2: Når den bestemte Akt.-koordinat langs med fladenormalvektor er under Nom.-koordinat, giver TNC´en en melding og afbryder programafvikling. Der har vist sig et undermål. Der kommer derimod ingen fejlreaktion, når den bestemte værdi langs med fladenormalvektor befinder sig i et område større en Nom.-koordinat.

Pas på ved programmeringen!

For at opnå et præcist resultat i forbindelse med det indsatte Tastesystem, skal man før udførelse af Cyklus 444 gennemfører en 3D-kalibrering. For en 3D-Kalibrering er Option #92 3D-ToolComp nødvendig.

Cykus 444 fremstiller en måleprotokol i .html-Format.

Der bliver udlæst en fejlmeddelelse, når der før udførsel af Cyklus 444 er en aktiv spejling (Cyklus 8) eller en skallering (Cyklus 11, 26)

Efter indstilling af Parameter CfgPresetSettings bliver der ved tastning kontrolleret, om stillingen af rundbordet stemmer overens med svingvinkel (3D-Rot). Hvis dette ikke er tilfældet, afgiver TNC´en en fejlmelding.

Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastesystem-tabellen (**kolonne TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Cyklus refererer til alle koordinater fra indlæsesystemet.

TNC´en beskriver returparameter med den målte værdi se "Cyklusafvikling", Side 635

Med Q-Parameter Q183 bliver emnestatus sat God/ Efterarbejde/udbytte uafhængig af Parameter Q309 (se "Cyklusafvikling", Side 635)

17.5 Kalibrering af et kontakt tastsystem

For at kunne bestemme det faktiske kontaktpunkt for et 3D-tastsystem, skal De kalibrere tastsystemet, ellers kan TNC´en ikke fremskaffe nøjagtige måleresultater.

Tastsystemet skal altid kalibreres ved:

- Idriftsættelse
- Taststift-brud
- Taststift-skift
- Ændring af tasttilspænding
- Uregelmæssigheder, eksempelvis ved opvarmning af maskinen
- Ændring af den aktive værktøjsakse

TNC´en overtager kalibreringsværdien fra det aktive tastesystem direkte efter en kalibreringsproces. De aktualiserede værktøjsdata er omgående virksomme, et fornyet værktøjskald er ikke nødvendigt.

Ved kalibrering fremskaffer TNC'en den "aktive" længde af taststiften og den "aktive" radius for tastkuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring eller en Tap med kendt højde og kendt indvendig radius på maskinbordet.

TNC'en har kalibrerings Cyklus til længden kalibrering og kalibrering for radius:

- Tryk Softkey **Tastefunktion**

- Kalibrerings-Cyklus viser: Tryk Softkey **TS KALIBR.**
- Kalibrer-cyklus vælges

TNC´ens kalibrerings Cyklus

Softkey	Funktion	Side
	Længde kalibrering	646
	Bestem radius og center forskyd-ning med en kalibreringsring	648
	Radius og center forskydning med en Tap hhv. kalibreringsdorn overfø-res	650
	Bestem radius og center forskyd-ning med en kalibreringskugle	642

17.6 Vise kalibrerings-værdier

TNC`en gemmer den aktive længde og aktive radius for tastsystemet i værktøjstabellen. Tastesystem-centerforskydningen gemmer TNC´en i tastesystem-tabellen, i kolonne **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (sideakse). For at vise de gemte værdier, trykker De softkey´en tastesystem-tabel.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html. Hvis De arbejder med en tastesystem-Cyklus i driftsart Manuel drift, så gemmer TNC ´en måleprotokollen under navnet TCHPRMAN.html. Filen gemmes i biblioteket TNC:*.

Vær sikker på, at værktøjsnummer for værktøjstabellen og Tastesystemnummer for Tastesystembal passer sammen. Det er uafhængig af, om De vil arbejde med et tastesystemcyklus i automatikdrift eller i driftsart **MANUEL DRIFT** .

Yderligere informationer finder De i kapitel Tastesystem-Tabel

17.7 TS KALIBRIEREN (Cyklus 460, DIN/ISO: G460)

Med cyklus 460 kan De kalibrere et kontakt 3D-tastesystem automatisk på en eksakt kalibreringskugle.

Desuden er det muligt, at få 3D-kalibrerings data. Dertil er Software-Option 92, 3D-ToolComp nødvendigt. 3D-kalibreringsdata beskriver udbøjningen af tastesystemet i vilkårlig tasteretning. Under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC bliver 3D-Kalibreringsdata gemt. I værktøjstabellen bliver i kolonne DR2TABLE af 3DTC-Tabellen refereret. Ved tastning bliver så 3D-kalibreringsdata tilgodeset. Det er nødvendigt med denne 3D-kalibrering, når De vil opnå meget høj nøjagtighed med Cyklus 444 3D-tastning (se "ANTASTEN 3D (Cyklus 444)", Side 635).

Cyklusafvikling

Afhængig af Paramter **Q433** kan de kun gennemfører radiuskaliberring eller radius- og længdekalibrering.

Radiuskalibrering Q433=0

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
3 TNC´ens første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet i tastesystenaksen.
5 Tastningen startes og TNC´en begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
7 Afsluttende hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

Radius- og længdekalibrering Q433=1

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Tastesystemet positioneres i tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
3 TNC´ens første bevægelse i planet, afhængig af henføringsvinkel (Q380)
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet i tastesystenaksen.
5 Tastningen startes og TNC´en begynder søgningen efter ækvator på kalibreringskuglen.
6 Efter at ækvator er bestemt, begynder radiuskalibreringen
7 Afsluttende hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret
8 TNC´en bestemmer længden af tastesystemet på nordpolen af kalibreringskuglen
9 Til slut hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

Afhængig af Paramter **Q455** kan de yderlig gennemfører en 3D-kalibrering.

3D-Kalibrering Q455= 1...30

1 Opspænde kalibreringskugle. Bemærk kollisionsfare
2 Efter kalibrering af radius hhv. længde, hæver TN´en tastesystemet tilbage i tastesystemaksen. Afslutningsvis positionerer TNC´en tastesystemet over nordpolen
3 Tasteforløbet starter udgående fra nordpolen til ækvator i flere skridt. Afvigelse fra Nominel værdi og derved den specifikke udbøjningsforhold bliver fastlagt.
4 De kan fastlægge antal af tastepunkter mellem nordpol og ækvator. Dette antal er afhængig af indlæseparameter Q455. Der kan programmeres en værdi mellem 1 og 30. Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.
5 De under kalibrering fastlagte afvigelser bliver gemt i en 3DTC-Tabel.
6 Til slut hæver TNC´en tastesystemet i tastesystemaksen tilbage til højden hvor tastesystemet blev forpositioneret

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Den virksomme længde af tastesystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet Værktøjshenføringspunkt befinder sig ofte i den såkaldte spindelnæse (planflade af spindlen). Maskinproducnten kan også placerer værktøjshenføringspunkt på en afvigende placering.

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

Tastesystemet forpositioneres således, at det står cirka over midten af kuglen.

Hvis De programmerer Q455=0, udføres der ingen 3D-kalibrering.

Hvis De programmerer Q455=1-30, udføres en 3D-kalibrering af tastesystemet. Derved bliver afvigelser ved udbøjningsforhold, afhængig af forskellige vinkeler, bestemt. Når De anvender Cyklus 444, skal der først udføres en 3D-kalibrering.

Når De programmerer Q455=1-30, bliver, Under TNC:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC, 3D-Kalibreringsdata gemt. Derved er <T-NR> nummeret og <idx> index for tastesystemet.

Eksisterer allerede en reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), så bliver denne tabel overskrevet.

Eksisterer endnu ingen reference for en kalibreringstabel (indlæst i DR2TABAL), bliver i afhængighed af værktøjsnummer, en reference og tilhørende tabel tilføjet.

- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastesystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut) Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q433 Kalibrere længde (0/1)?**: Fastlæg, om TNC´en efter radiuskalibreringen også skal kalibrere tastesystem-længen:
  0:Kalibrer ikke tastesystem-længde
  1: Kalibrer tastesystem-længde
- **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut): Koordinater til kalibreringskugle-centrum. Definition kun nødvendig, når en længdekalibrering skal gennemføres. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q455 Antallet af punkter for 3D kal.?** Indgiv antal af tastepunkter for 3D-kalibrering. Et fornuftigt antal tastepunkter er f.eks. 15. Hvis De De indlæser 0, udføres der ingen 3D-kalibrering. Ved en 3D-kalibrering bliver udbøjningen af tastesystem under forskellige vinkler bestemt og gemt i en tabel. For 3D-Kalibrering er 3D-ToolComp nødvendigt. Indlæseområde: 1 til 30

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 460  TS KALIBRERES PA
    KUGLE
    Q407=12.5  ;KUGLERADIUS
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q301=1     ;KOER TIL FRI-HOEJDE
    Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
    Q380=+0    ;HENF. VINKEL
    Q433=0     ;KALIBRERE LAENGDE
    Q434=-2.5  ;PRESET
    Q455=15    ;ANTAL PUNKTER FOR
               3D-KAL
```

17.8 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cyklus 461, DIN/ISO: G461)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De sætte henføringen af spindel-aksen således, at maskinbordet er Z=0 og tastsystemet forpositioneres over kalibreringsringen.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

1 TNC´en orienterer tastesystemet med vinklen **CAL_ANG** ud fra Tastesystem-Tabellen (kun hvis Deres tastesystem er orienterbart)
2 TNC´en taster fra den aktuelle position med negativ spindelretning med taste-tilspænding (kolonne **F** fra Tastesystem-Tabellen)
3 Herefter positionerer TNC´en tastesystemet i ilgang (kolonne **FMAX** fra tastesystem-Tabellen) tilbage til startposition

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

Den virksomme længde af tastesystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet Værktøjshenføringspunkt befinder sig ofte i den såkaldte spindelnæse (planflade af spindlen). Maskinproducnten kan også placerer værktøjshenføringspunkt på en afvigende placering.

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

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.

- **Q434 Henføringspunkt for længde?** (absolut): henfører for længden (f. eks. høje indstillingsringe). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 461  TS LAENGDE
    KALIBRERING
    Q434=+5     ;PRESET
```

17.9 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsring og i den ønskede højde..

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC´en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC´en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerins-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC´en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig fire taste-rutiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt"

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

De kan kun overfører midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres,er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan vare konfigureret af maskinproducenten.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

- **Q407 RINGRADIUS** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringsring. Indlæseområde 0 til 9.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt. Indlæseområde 0 til 360,0000

NC-blokke

5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING I RING	
Q407=+5	;RINGRADIUS
Q329=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q423=+8	;ANTAL TASTNINGER
Q380=+0	;HENF. VINKEL

17.10 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cyklus 463, DIN/ISO: G463)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsdornen. Positioner tastesystemet i tastesystem-aksen cirka i sikkerhedshøjden (værdi fra Tastesystem-Tabel + værdi fra Cyklus) over kalibreringsdornen.

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC´en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC´en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html. Filen gemmes det samme sted som hvor udgangsfilen er gemt. Måleprotokollen kan vises på styringen med browseren. Bliver der i et program anvendt flere Cyklus til kalibrering af tastesystemet, så befinder alle måleprotokollerne sig under TCHPRAUTO.html.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerins-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC´en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig fire taste-rutiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt"

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

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

De kan kun overfører midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

Under kalibrering bliver der automatisk fremstillet en måleprotokol. Denne protokol får navnet TCHPRAUTO.html.

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres,er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan vare konfigureret af maskinproducenten.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastesystemcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastesystemer.

- **Q407 Eksakte kalibreringstap radius?**: Diameter på indstillingsring. Indlæseområde 0 til 99.9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne: **0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde **1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Q423 Antal tastninger?** (absolut): Antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og det første tastepunkt. Indlæseområde 0 til 360,0000

NC-blokke

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERES PA PINDEN	
Q407=+5	;STUD RADIUS
Q329=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q301=+1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q423=+8	;ANTAL TASTNINGER
Q380=+0	;HENF. VINKEL

17.11 HURTIG TASTNING (Cyklus 441, DIN/ISO G441)

Cyklusafvikling

Med Tastesystem-cyklus 441 kan De globalt indstille forskellige Tastesystem-parametre f.eks. positioneringstilspænding, for alle efterfølgende anvendte Tastesystem-cykler.

Pas på ved programmeringen!

Cyklus 441 sæt Parameter for tastecyklus. Denne Cyklus udfører ingen maskinbevægelser

END PGM, **M2**, **M30** nulstiller de globale indstillinger i cyklus 441.

Cyklusparameter **Q399** er afhængig af Deres maskinkonfiguration. Muligheden, at Tastesystemet fra NC-program for orientering skal indstilles af Deres maskinproducent.

Tilspænding kan yderlig være begrænset af Deres maskinproducent. I Maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) bliver den absolutte, maksimale tilspænding defineret.

Hvis De på Deres maskine har delt potentiometer for Ilgang og tilspænding, så kan De også kun regulerer tilspænding ved Q397=1 med potentiometer for tilspændingsbevægelse.

Cyklusparameter

- **Q396 Positionerings-tilspænding?**: Fastlægger, med hvilken tilspænding TNC´en vil gennemføre positionerings bevægelser af Tastesystemet. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Q397 Forpos. med maskinilgang?**: Fastlæg, om TNC´en ved Forpositionering af Tastesystemet med tilspænding **FMAX** (ilgang af Maskinen) kører:
  0: Med tilspænding fra **Q396** forpositionering
  1: Med maskinilgang **FMAX** forpositioneres Hvis De på Deres maskine har delt potentiometer for Ilgang og tilspænding, så kan De også kun regulerer tilspænding ved Q397=1 med potentiometer for tilspændingsbevægelse. Tilspænding kan yderlig være begrænset af Deres maskinproducent. I Maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) bliver den absolutte, maksimale tilspænding defineret.
- **Q399 Vinkelefterføring (0/1)?**: Fastlæg, om TNC´en skal orientere Tastesystem for hver tasteproces:
  0: Orienter ikke
  1: For hver tasteproces orienter spindel (forhøjer nøjagtigheden)
- **Q400 Automatisk afbrydelse?** Fastlæg, om TNC´en efter en målecyklus skal afbryde programafvikling for automatisk emneopmåling og udlæse resultat på billedeskræmen:
  0: Afbryd ikke programafvikling, også når i respektive tastecyklus udlæsning af måleresultater på billedeskørmen er valgt
  1: Afbryd programafvikling, udlæs måleresultat på billedeskærmen. De kan fortsætte programafviklingen efterfølgende med NC-Start

NC-blokke

5 TCH PROBE 441 HURTIG TASTNING	
Q 396=3000	;POSITIONER-TILSPÆNDING
Q 397=0	;VALG TILSPÆNDING
Q 399=1	;VINKELEFTERFØRING
Q 400=1	;AFBRYDELSE

18

Kameraba-seret kontrol af opspændings situationen VSC (Software-Option #136)

18.1 Kamerabaseret kontrol af opspændingsværktøj VSC (Option #136)

Grundlaget

For brug af kamerabaseret kontrolo af opspændingssituationen skal De benytte følgende komponenter:

- Software: Option #136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardware: Kamerasystem fra HEIDENHAIN

Anvendelse

> Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
> Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Den kamerabaserede kontrol af opspændingssitiationen (Option #136 Visual Setup Control) kan De overvåge den aktuelle opspændingssituation før og under bearbejdning og sammenligne med et sikkert udgangspunkt. Efter indstilling har De nemme Cyklus for automatisk overvågning tilgængelig.

Der bliver taget et reference billede fra det aktuelle arbejdsrum. Med Cyklus 600 **ARBEJDSRUM GLOBALT** eller 601 **ARBEJDSRUM LOKALT** fremstiller styringen et billede af arbejdsrummet og sammenligner billedet med et tidligere referencebillede. Disse Cyklus kan kan gøre opmærksom på uoverensstemmelser i arbejdrummet. brugeren beslutter, om NC-program skal arbrydes ved en fejl eller kan fortsættes.

Indføringen af VSC giver følgende fordele:

- Styringen kan genkende elementer (f.eks. værktøj eller opspændingsmiddel osv.), som befinder sig i arbejdsrummet.
- Hvis De altid opspænder et emnet på den samme position (f.eks. boring foroven) kan styringen kontrollerer opspændingssituationen
- De kan fremstille et billede af den aktuelle situation til dokumentationsformål (f.eks. for en opspændingssituation som sjældent bruges)

Begreb

I sammenhæng med VSC bliver følgende begreber anvendt:

Begreb	Forklaring
Referencebillede	Et referencebillede viser situationen i arbejdsrummet, som de kan betragte som ufarlig. Fremstil derfor kun sikre, ufarlige referencebilleder af situationer.
Middelværdibillede	Styringen fremstiller et middelværdibillede, under hensyntagen til alle referencebilleder. Nye billeder sammenligner styringen med resultatet af middelværdibilledet.
Fejlbillede	Når De optager et billede, som viser en dårlig situation (som f.eks. værktøj forkert isat), kan De fremstille et såkaldt fejlbillede. Det giver ingen mening, at markerer en fejlbillede samtidig som et referencebillede.
Overvågningsområde	Definer et område, ved at trække musen. Styringen tager udelukkende resultatet i betragtning af et nyt billede fra dette område. Billededele udenfor overvågningsområdet har ingen virkning på overvågningsresultatet. Der kan også defineres flere overvågningsområder. Overvågningsområdet er ikke sammenkoblet med billeder.
fejl	Området af et billede, som indeholder en afvigelse fra ønsket tilstand. Fejl henfører sig altid til det billede, for hvilken de bliver gemt (fejlbillede) eller som det sidst evaluerede billede.
Overvågningsfase	I overvågningsfasen bliver der ikke fremstillet referencebilleder. De kan anvende Cyklus til automatisk overvågnings af arbejdsrummet. I denne fase giver styringen kun en melding ud, når de fastslået en variation i billedetsammenligning.

Generere Live-billede

De kan i driftsart **MANUEL DRIFT** gemmen den aktuelle kamera visning som Live-billede.

Styringen anvender ikke dette taget billede til automatisk kontrol af opspændingssituationen. Billeder, som De fremstiller i denne menu, kan tjene som dokumentation hhv. sporbarhed. Derved kan De f.eks. dokumenterer den aktuelle opspændingssituation. Det fremstillede billede gemmer styringen som .png-fil under den af Dem valgte mappe.

Fremgangsmåde

For at gemme et Live-billede fra kameraet, går De frem som følger:

- ▶ Tryk Softkey **KAMERA**

- ▶ Tryk Softkey **LIVE BILLEDE**
- > Styringen viser de aktuelle kamerabillede.
- > Styringen åbner et pop-up vindue
- ▶ Indlæs den ønskede filnavn
- ▶ Vælg ønskede bibliotek

- ▶ Tryk Softkey **OK**
- > Styringen gemmer det aktuelle live billede
- ▶ Tryk alternativ knap **Lagre**

Muligheder i funktion Live-billede

TNC´en stiller følgende muligheder til rådighed:

Softkey	Funktion
LYSERE	Øge lysstyrken på kameraet De indstillinger der her foretaget er kun virksomme i funktionen Live-billede. De har ingen indflydelse på optagelser i autotikdrift.
MØRKERE	Nedsæt lysstyrken på kameraet De indstillinger der her foretaget er kun virksomme i funktionen Live-billede. De har ingen indflydelse på optagelser i autotikdrift.
VSC INDSTILLING	Konfigurer synsfelt på kameraet Vær opmærksom på maskinhåndbogen! Disse indstillinger er kun mulig med indlæsning af password.
TILBAGE	Vend tilbage til den forrige billedeskærm

Styring overvågningsdata

I driftsart **MANUEL DRIFT** styrer De billeder fra Cyklus 600 og 601.

For at styrer overvågningsdata, går De frem som følger:

- Tryk Softkey **KAMERA**

- Tryk Softkey **OVERVÅG.DATA STYRING**
- > Styringen viser en liste af overvågede NC-programmer.

- Tryk Softkey **Åbne**
- > Styringen viser en liste af overvågningspunkter.
- Bearbejd ønskede data

Vælg data

Med mus kan De vælge knapper. Disse knapper tjener til lettere søgning og klar fremstilling

- **Alle billeder**: Vis alle billeder fra overvågningsfil
- **Referencebilleder**: Vis kun referencebilleder
- **Billeder med fejl**: Vis alle billeder, i hvilke De har markeret en fejl.

Muligheder for overvågningsdatastyring

Softkey	Funktion
REFERENCE-BILLEDE JA NEJ	Kendetegn valgte billede som referencebillede Bemærk: Et referencebillede viser situationen i arbejdsrummet, som de kan betragte som ufarlig. Alle referencebilleder bliver ved evaluering tilgodeset. Når De vil tilføje eller fjerne et billede som referencebillede, har det virkning på resultatet af billedeevalueringen.
BILLEDE SLETTE	Slet aktuelt valgte billede
ALLE BILLEDER UDNYTTE	Gennemføre automatisk billedeevaluering Styringen gennemfører billeevalueringen afhængig af referencebilledet og overvågningsrummet.
KONFIGU-RERING	Ændre overvågningsområdet eller marker fejl **Yderligere informationer:** "Konfigurering", Side
TILBAGE	Vend tilbage til den forrige billedeskærm Når De har ændre konfigurationen, gennemfører styringen en billedeevaluering.

Oversigt

TNC´en stiller to Cyklus tilgængelig, med hvilken en kamerabaseret overvågning af opspændingssituationen i driftsart **Programmering** kan gennemføres:

- Softkey-listen viser - inddelt i grupper - alle til rådighed værende tastsystem-funktioner

- Tryk softkey **OVERVÅGNING MED KAMERA**

Softkey	Cyklus	Side
	600 **ARBEJDSRUM GLOBALT**	668
	601 **ARBEJDSRUM LOKALT**	674

Resultat af billedeevaluering

Resultatet af billedeevaluering er afhængig af overvågningsområde og referencebillede. Ved evaluering af alle billeder bliber hvert billede med den aktuelle konfiguration evalueret og resultatet sammenlignet med det sidst gemte resultat.

Når De ændre overvågningsområdet eller tilføjer eller sletter referencebilleder, bliver om nødvendigt billeder kendetegnet med følgende symbol:

- **Firkant:** De har ændret overvågningsdata, f.eks. et billede med fejl kendetegnet som referencebillede eller slettet et overvågningsområde. Overvågningen er derved blevet mindre følsom.

  Det har en virkning på Deres referencebillede og på middelværdibilledet. Ved Deres konfigurations ændring kan styringen ikke mere fastslå fejl, som før var gemt for dette billede. Hvis de vil fortsætte, bekræfter De mindre følsomhed af overvågningen og den nye indstilling bliver overført.

- **Hel cirkel:** De har ændret overvågningsdata, overvågningen er blevet mere følsom.
- **Tom cirkel:** Ingen fejlmelding: Alle gemte afvigelser i billedet blev genkendt, overvågningen genkendte ingen modsætninger.

Konfigurering

De har til enhver tid muligheden, for at ændre indstillingen vedrørende overvågningsområde og fejlområde. Ved at trykke på Softkey **KONFIGURERING** skifter Softkey-liste om og De kan ændre Deres indstillinger.

KONFIGU-RERING

- De har muligheden, at ændre Deres tidligere indstillinger. Når De i denne menu vil lave en ændring, kan resultatet af billederesultatet ændres sig. For alle referencebilleder gælder det samme overvågningsområde. (Yderligere informationer se "Resultat af billedeevaluering", Side 663.)

OMRADE TEGN

- De har muligheden, for at klikke på billedet, og lave en firkantet ramme. Derved fastlægger De et nyt overvågningsområde. (Yderligere informationer se "Grundlaget", Side 656.) Når De definerer overvågningsområde i et miljø, som hele tiden ændre belysning eller kan forvente kontrast forskelle, kan det fører til fejlalarmer. Når De tegner et nyt overvågningsområde eller ændre eller sletter et område for eksisterende overvågningsområder, har det en virkning på resultatet af billedeanalysen. På grund af ændrede indstillinger skal TNC´en kontrollerer, om disse ændringer har en indflydelse på Deres tidligere billeder.

FEJL TEGN

- De har muligheden, for at klikke på billedet og trække en firkantet ramme. Derved definerer De et nyt område med fejl. Området bliver markeret rødt. Det anbefales, kun at markerer fejl, der præcis således, gentager sig på præcis dette punkt. Det giver ingen mening, at markerer et områder som er beskidt af spåner eller kølevæske som område med fejl. Fejlen skal kunne gentages nøjagtigt. (Yderligere informationer se "Grundlaget", Side 656.) Når De definerer overvågningsområde i et miljø, som hele tiden ændre belysning eller kan forvente kontrast forskelle, kan det fører til fejlalarmer. Når De tegner et nyt område med fejl eller vil ændre eller slette allerede kendetegnet områder med fejl, har det en virkning på resultatet af billedeanalysen. På grund af ændrede indstillinger skal TNC´en kontrollerer, om disse ændringer har en indflydelse på Deres tidligere billeder. De kan også tegne flere områder med fejl. Det giver ingen mening, at tegne fejl på referencebilleder.

BILLEDE UDNYTTE

- TNC´en kontrollerer, om f.eks. hvilken virkning den nye indstilling har på disse billeder: (Yderlig information se "Resultat af billedeevaluering", Side 663)

ALLE BILLEDER UDNYTTE

- TNC´en kontrollerer, om - f.eks. hvilken virkning den nye indstilling har på disse billeder: (Yderlig information se "Resultat af billedeevaluering", Side 663)

GEMME OG TILBAGE

- Gem aktuelt billede og skift tilbage til den forrige billedeskærm, Når De har ændre konfigurationen, udfører TNC´en en billedeanalyse. (Yderligere informationer se "Resultat af billedeevaluering", Side 663.)

TILBAGE

- De sletter alle ændringer og vender tilbage til forrige viste billedeskærm.

Definer overvågningsområde

Definition af et overvågningsområde finder sted i i driftsart enkeltblok eller driftsart blokfølge. TNC´en beder Dem om at definerer et overvågningsområde. Denne forespørgsel får De på TNC´ens billedeskærm, efter De første gang starter Cyklus i driftsart enkeltblok eller i driftsart blokfølge.

Et overvågningsområde består af et eller flere vinduer, som De markerer med musen. TNC´en betragter udelukkende dette område af billedet. Hvis der er en fejl uden for overvågningsområdet, bliver det ikke registreret. Overvågningsområdet er ikke knyttet sammen med billeder, men kun med de respektive overvågningsfiler QS600. Et overvågningsområde gælder altid for alle billeder i overvågningsfilen. En ændring af overvågningsområde har indvirkning på alle billeder.

Overvågningsområder kan godt overlappe hinanden.

Definer overvågningsområde:

1 Klik med musen på billedet og optegn området.
2 Når De skal definere flere vinduer, trykker De Softkey **OMRÅDE TEGN** og gentager dette forløb på det valgte sted.

Efter at de har defineret overvågningsområdet, trykke De f.eks. på følgende Softkey:

GEMME OG TILBAGE

- Gen aktuel billede og ved tilbage til forrige billedeskærm

Melding vises: **Overvågningspunkt konfigureret: Vælg Softkey!**

Statusvisning øverst til højere giver Dem information om minimale antal referencebilleder, om aktuelle antal referencebilleder og antal aktuelle antal fejlbilleder.

Mulige spørgsmål

Cyklus for VSC indlæser en værdi i Parameter Q601.

Følgende værdier er mulig:

- Q601 = 1: ingen fejl
- Q601 = 2: fejl
- Q601 = 3: De har endnu ikke defineret et overvågningsområde eller der er gemt for få referencebilleder
- Q601 = 10: Intern fejl (ingen signal, kamerafejl osv.)

De kan anvende parameter Q601 til interne spørgsmål.

> Yderlig information om hvis-så-eslutninger med Q-parameter finder De i brugerhåndbogen for TNC 640, kapital9.6

Her finder De mulige program eksempler på spørgsmål:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råemnedefinotion Cylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivér fræsedrift
3 TCH PROBE 601 ARBEJDSRUM LOKALT	Definér cyklus 600
QS600 = OS ;OVERVAGNINGSPUNKT	
Q309=+0 ;PGM STOP TOLERANCE	
Q613 = +0 ;HOLD KAMERA ABEN	
Q617 = 10 ;REFERENCE BILLEDE	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Når Parameter Q601 = 1, spring til LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Når Parameter Q601 = 2, spring til LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Når Parameter Q601 = 3, spring til LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Når Parameter Q601 = 10, spring til LBL 23
8 TOOL CALL "GEARFRÆSER_D75"	Kald værktøj
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programmer bearbejdning
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definition LBL 21
58 STOP	Programstop, brugeren kan i denne situation kontrollerer arbejdsrummet
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

18.2 Arbejdsrum Globalt (Cyklus 600)

Anvendelse

Med Cyklus Arbejdsrum Global overvåger De arbejdsrummet i Deres værktøjsmaskine. TNC´en freemstiller et billede af aktuelle arbejdsrum fra en position, som maskinproducenten har fastlagt. Derefter udfører TNC´en en billedesammenligning med forrige fremstillede referencebillede og gennemtvinger eventuelt en programafbrydelse. De kan programmerer Cyklus after behov og angive en eller flere overvågningsområder. Cyklus 600 virker efter definition og skal ikke kaldes. Før De arbejder med kameraovervågning, skal de fremstille referencebilleder (Yderlig information se "Fremstil referencebillede", Side 668) og definerer et overvågningsområde (Ydelig information se "Overvågningsfase", Side 671).

Fremstil referencebillede

TNC´en begynder fremstilling af referencebillede, så snart De kalder Cyklus førse gang i programafviklinf enkeltblok eller programafvikling blokfølge.

Følgende Cyklusafvikling gælder, sålænge TNC´en endnu ikke har gemt nok referencebilleder. Antallet af referencebilleder indgiver de i Cyklus med parameter Q617.

Cyklusafvikling

1 Kameraet er anbragt i hovedspindlen af maskinproducenten.
2 TNC´en åbner automatisk kamera dækslet.
3 TNC´en fremstiller et billede af den aktuelle situation og udlæser det på billedeskærmen.
4 Ved første afvikling af denne Cyklus vises neders i billedeskærmen meldingen "**Overvågningspunkt ikke konfigureret: Tegn område!**"
5 Definer overvågningsområde. (Yderligere informationer se "Definer overvågningsområde", Side 666.)
6 De kan bestemme, om det aktuelle billede skal gemmes som referencebillede eller fejlbillede. De kan også forandre overvågningsområdet. (Yderligere informationer se "Konfigurering").
7 De trykker softkey **TILBAGE**.
8 Afsluttende lukker TNC´en kameradækslet.
9 Tryk NC-start og afvikle Deres program som sædvanlig.

Efter de har defineret overvågningsområdet, kan De ved siden af Softkey **TILBAGE** også trykke følgende Softkey:

TAG BRING

- TNC´en gemmer det aktuelle billede og vender tilbage til programafvikling-billedeskærm. Når De har ændre konfigurationen, udfører TNC´en en billedeanalyse. (Se "Resultat af billedeevaluering")

REFERENCE-BILLEDE

- Øverst til højre i statusvisningen vises ordet "Reference". De har markeret det aktuelle billede som referencebillede. Da et referencebillede aldrig må være lig et fejlbillede, bliver Softkey **FEJLBILLEDE** grå. (Yderligere informationer se "Grundlaget", Side 656.)

FEJL-BILLEDE

- Øverst til højre i statusvisningen vises ordet "Fejl". De har markeret det aktuelle billede som fejlbillede. Da et fejlbillede aldrig må være lig med et referencebillede, bliver Softkey **Referencebillede** grå. (Yderligere informationer se "Grundlaget", Side 656.)

KONFIGU-RERING

- Softkey-liste skifter. De får da muligheden, for at ændre Deres tidligere indstillinger mht. overvågningsområde og følsomhed. Hvis De i denne menu vil lave en ændring, kan det have indvirkning på alle Deres billeder. (Yderligere informationer se "Konfigurering", Side 664.)

TILBAGE

- TNC´en gemmer det aktuelle billede og vender tilbage til programafvikling-billedeskærm. Når De har ændre konfigurationen, udfører TNC ´en en billedeanalyse. (Yderligere informationer "Resultat af billedeevaluering".)

Så snart TNC´en har fremstillet et referencebillede, bliver billeder analyseret og fejl vist. Bliver ingen fejl fundet, vises følgende melding: **For få referencebilleder: Vælg næste aktion med Softkey!**. Denne melding vises ikke mere, når De har opnået det i parameter Q617 antal referencebilleder.

TNC´en fremstiller under hensyntagen til alle referencebilleder et middelværdibillede. Nye billeder bliver ved analyse sammenlignet med middelværdibilledet under hensyntagen til varians. Først når alle referencebilleder er tilstede, stopper TNC´en ikke mere ved for få referencebilleder.

Definer overvågningsområde

Definition af et overvågningsområde finder sted i i driftsart enkeltblok eller driftsart blokfølge. TNC´en beder Dem om at definerer et overvågningsområde. Denne forespørgsel får De på TNC´ens billedeskærm, efter De første gang starter Cyklus i driftsart enkeltblok eller i driftsart blokfølge.

Et overvågningsområde består af et eller flere vinduer, som De markerer med musen. TNC´en betragter udelukkende dette område af billedet. Hvis der er en fejl uden for overvågningsområdet, bliver det ikke registreret. Overvågningsområdet er ikke knyttet sammen med billeder, men kun med de respektive overvågningsfiler QS600. Et overvågningsområde gælder altid for alle billeder i overvågningsfilen. En ændring af overvågningsområde har indvirkning på alle billeder.

Overvågningsområder kan godt overlappe hinanden.

Definer overvågningsområde:

1 Klik med musen på billedet og optegn området.
2 Når De skal definere flere vinduer, trykker De Softkey **OMRÅDE TEGN** og gentager dette forløb på det valgte sted.

Efter at de har defineret overvågningsområdet, trykke De f.eks. på følgende Softkey:

GEMME OG TILBAGE

- Gen aktuel billede og ved tilbage til forrige billedeskærm

Melding vises: **Overvågningspunkt konfigureret: Vælg Softkey!**

Statusvisning øverst til højere giver Dem information om minimale antal referencebilleder, om aktuelle antal referencebilleder og antal aktuelle antal fejlbilleder.

Overvågningsfase

Cyklusafvikling: Overvågningsfase

1 Kameraet er anbragt i hovedspindlen af maskinproducenten. Hovedspindlen kører til en af maskinproducenten fastlagt position.
2 Efter at TNC´en har nået denne position, åbnes automatisk kameradækslet.
3 TNC´en fremstiller et billede på den aktuelle position.
4 Efterfølgende finder en billedesammenligning sted med middelværdibilledet og variansbilledet (Yderlig information se "Grundlaget", Side 656).
5 Efter at TNC´en har fastslået en såkaldt "Fejl" (afvigelse), kan TNC´en nu gennemtvinget en programafbrydelse (Ydelig information se "Grundlaget", Side 656). Når parameter Q309=1 er indstillet, giver TNC´en, efter at have fastslået en fejl, et billede på billedeskærmen. Er parameter Q309=0 indstillet, bliver intet billede vist på billedeskærmen, der kommer heller ikke en programafbrydelse.
6 Afsluttende lukker TNC´en kameradækslet.

Pas på ved programmeringen!

Ved siden af egenskab referencebillede, kan De også tildele egenskab fejlbillede. Denne tildeling kan influerer på billedeanalysen.

Bemærk derfor følgende:

- Et referencebillede kan aldrig være det samme som fejlbilledet

Når De ændre et overvågningsområde, ar det indvirkning på alle billeder.

- Definer kun én gang i begyndelsen et overvågningsbillede og lav derefter ingen eller kun få ændringer til dette.

Antallet af referencebilleder har indvirkning på nøjagtigheden af billedeanalysen. Et højt antal referencebilleder forbedre kvaliteten af analysen.

- Indgiv i parameter Q617 et fornuftigt antal referencebilleder. (Vejl. værdi: 10 billeder).
- De kan også fremstille flere referencebilleder, ebd De har angivet i Q617.

Deres maskine skal være forberedt for kamerabaseret overvågning!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Risiko for forurening af kameraet ved at kameraets lukker åbnes med parameter Q613. Der kan komme uskarpe billeder, kameraet er måske beskadiget.

- Luk kameralukkeren før De fortsætter bearbejdningen.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Kollisionsfare ved automatisk positionering af kamera. kameraet og Deres maskine kan beskadiges.

- Få fra Deres maskinproducent på hvilket punkt kameraet bliver forpositioneret. Maskimproducenten informarer om hvilke koordinater Cyklus 600 positionerer.

Cyklusparameter

- **QS600** (String-Parameter) **Navne på overvågningspunkt**: Indgiv navn på Deres overvågningsfil
- **Q616 Tilspænding positionering?**: Tilspænding, med hvilken TNC´en positionerer kameraet. TNC´en kører derved til en position, som maskinproducenten har fastlagt.
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: (0/1) fastlægger, om TNC´en efter detektering af en fejl skal gennemfører en NC-Stop.
  0: Program stopper ikke efter detektering af en fejl. Også når ikke alle referencebilleder er fremstillet, bliver ingen stop gennemført. Således bliver det fremstillede billede ikke vist på billedeskærmen. Parameter Q601 bliver også beskrevet ved Q309=0.
  1: Program stop ved detektering af en fejl, det fremstillede billede vises på billedeskærmen. Når endnu ikke nok referencebilleder er fremstillet, bliver hvert nyt billede vist på billedeskærmen, til TNC´en har fremstillet nok referencebilleder. Når en fejl er detekteret, giver TNC´en en melding.
- **Q617 Antal reference billeder?**: Antal af referencebilleder, som TNC´en behøver for en overvågning.

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 600 ARBEJDSRUM
  GLOBALT
  QS600="OS" ;OVERVAGNINGSPUNKT
  Q616=500   ;TILSPAENDING
             POSITIONERING
  Q309=1     ;PGM STOP TOLERANCE
  Q617=10    ;REFERENCE BILLEDE
```

18.3 Arbejdsrum lokalt (Cyklus 601)

Anvendelse

Med Cyklus 601 Arbejdsrum Lokalt overvåger De arbejdsrummet på deres værktøjsmaskine. TNC´en fremstiller et billede på positionen af det aktuelle arbejdsrum, hvor spindlen på dette tidspunkt befinder sig ved Cykluskald. Derefter gennemfører TNC´en en billedesammenligning med det tidligere fremstillede referencebillede, og gennemtvinger evt. en programafbrydelse. De kan programmerer disse Cyklus efter behov, og angive et eller flere overvågningområder. Cyklus 601 virker efter definition og skal ikke kaldes. Før De arbejder med kameraovervågning, skal de fremstille referencebilleder (Yderlig information se "Fremstil referencebillede") og definerer et overvågningsområde (Ydelig information se "Overvågningsfase", Side 677).

Fremstil referencebillede

TNC´en begynder fremstilling af referencebillede, så snart De kalder Cyklus førse gang i programafviklinf enkeltblok eller programafvikling blokfølge.

Følgende Cyklusafvikling gælder, sålænge TNC´en endnu ikke har gemt nok referencebilleder. Antallet af referencebilleder indgiver de i Cyklus med parameter Q617.

Cyklusafvikling

1 Kameraet er anbragt i hovedspindlen af maskinproducenten.
2 TNC´en åbner automatisk kamera dækslet.
3 TNC´en fremstiller et billede af den aktuelle situation og udlæser det på billedeskærmen.
4 Ved første afvikling af denne Cyklus vises neders i billedeskærmen meldingen "**Overvågningspunkt ikke konfigureret: Tegn område!**"
5 Definer overvågningsområde. (Yderligere informationer se "Definer overvågningsområde", Side 666.)
6 De kan bestemme, om det aktuelle billede skal gemmes som referencebillede eller fejlbillede. De kan også forandre overvågningsområdet. (Yderligere informationer se "Konfigurering").
7 De trykker softkey **TILBAGE**.
8 Afsluttende lukker TNC´en kameradækslet.
9 Tryk NC-start og afvikle Deres program som sædvanlig.

Efter de har defineret overvågningsområdet, kan De ved siden af Softkey **TILBAGE** også trykke følgende Softkey:

TAG BRING

- TNC´en gemmer det aktuelle billede og vender tilbage til programafvikling-billedeskærm. Når De har ændre konfigurationen, udfører TNC´en en billedeanalyse. (Se "Resultat af billedeevaluering")

REFERENCE-BILLEDE

- Øverst til højre i statusvisningen vises ordet "Reference". De har markeret det aktuelle billede som referencebillede. Da et referencebillede aldrig må være lig et fejlbillede, bliver Softkey **FEJLBILLEDE** grå. (Yderligere informationer se "Grundlaget", Side 656.)

FEJL-BILLEDE

- Øverst til højre i statusvisningen vises ordet "Fejl". De har markeret det aktuelle billede som fejlbillede. Da et fejlbillede aldrig må være lig med et referencebillede, bliver Softkey **Referencebillede** grå. (Yderligere informationer se "Grundlaget", Side 656.)

KONFIGU-RERING

- Softkey-liste skifter. De får da muligheden, for at ændre Deres tidligere indstillinger mht. overvågningsområde og følsomhed. Hvis De i denne menu vil lave en ændring, kan det have indvirkning på alle Deres billeder. (Yderligere informationer se "Konfigurering", Side 664.)

TILBAGE

- TNC´en gemmer det aktuelle billede og vender tilbage til programafvikling-billedeskærm. Når De har ændre konfigurationen, udfører TNC ´en en billedeanalyse. (Yderligere informationer "Resultat af billedeevaluering".)

Så snart TNC´en har fremstillet et referencebillede, bliver billeder analyseret og fejl vist. Bliver ingen fejl fundet, vises følgende melding: **For få referencebilleder: Vælg næste aktion med Softkey!**. Denne melding vises ikke mere, når De har opnået det i parameter Q617 antal referencebilleder.

TNC´en fremstiller under hensyntagen til alle referencebilleder et middelværdibillede. Nye billeder bliver ved analyse sammenlignet med middelværdibilledet under hensyntagen til varians. Først når alle referencebilleder er tilstede, stopper TNC´en ikke mere ved for få referencebilleder.

Definer overvågningsområde

Definition af et overvågningsområde finder sted i i driftsart enkeltblok eller driftsart blokfølge. TNC´en beder Dem om at definerer et overvågningsområde. Denne forespørgsel får De på TNC´ens billedeskærm, efter De første gang starter Cyklus i driftsart enkeltblok eller i driftsart blokfølge.

Et overvågningsområde består af et eller flere vinduer, som De markerer med musen. TNC´en betragter udelukkende dette område af billedet. Hvis der er en fejl uden for overvågningsområdet, bliver det ikke registreret. Overvågningsområdet er ikke knyttet sammen med billeder, men kun med de respektive overvågningsfiler QS600. Et overvågningsområde gælder altid for alle billeder i overvågningsfilen. En ændring af overvågningsområde har indvirkning på alle billeder.

Overvågningsområder kan godt overlappe hinanden.

Definer overvågningsområde:

1 Klik med musen på billedet og optegn området.
2 Når De skal definere flere vinduer, trykker De Softkey **OMRÅDE TEGN** og gentager dette forløb på det valgte sted.

Efter at de har defineret overvågningsområdet, trykke De f.eks. på følgende Softkey:

GEMME OG TILBAGE

- Gen aktuel billede og ved tilbage til forrige billedeskærm

Melding vises: **Overvågningspunkt konfigureret: Vælg Softkey!**

Statusvisning øverst til højere giver Dem information om minimale antal referencebilleder, om aktuelle antal referencebilleder og antal aktuelle antal fejlbilleder.

Overvågningsfase

Overvågningsfasen starter, så snart TNC´en har fremstillet nok referencebilleder.

Cyklusafvikling: Overvågningsfase

1 Kameraet er anbragt i hovedspindlen af maskinproducenten.
2 TNC´en åbner automatisk kamera dækslet.
3 TNC´en fremstiller et billede på den aktuelle position.
4 Afsluttende gennemføres en billedesammenligning med middelværdi og variansbillede (Yderlig information se "Grundlaget", Side 656)
5 Afhængig af om en såkaldt "Fejl" (afvigelse) er blevet fastslået af TNC´en, kan TNC´en gennemtvinge en programafbrydelse (Yderlig information "Resultat af billedeevaluering") Når parameterindstillingen er Q309=1, efter at TNC´en har afsløret en fejl vises den på billedeskærmen. Er parameter Q309=0 indstillet, bliver intet billede vist på billedeskærmen, der kommer heller ikke en programafbrydelse.
6 Afhængig af parameter Q613 lader TNC´en kameradækslet være åben eller lukket.

Pas på ved programmeringen!

Ved siden af egenskab referencebillede, kan De også tildele egenskab fejlbillede. Denne tildeling kan influerer på billedeanalysen.

Bemærk derfor følgende:

- Et referencebillede kan aldrig være det samme som fejlbilledet.

Når De ændre et overvågningsområde, ar det indvirkning på alle billeder.

- Definer kun én gang i begyndelsen et overvågningsbillede og lav derefter ingen eller kun få ændringer til dette.

Antallet af referencebilleder har indvirkning på nøjagtigheden af billedeanalysen. Et højt antal referencebilleder forbedre kvaliteten af analysen.

- Indgiv i parameter Q617 et fornuftigt antal referencebilleder. (Vejl. værdi: 10 billeder)
- De kan også fremstille flere referencebilleder, ebd De har angivet i Q617.

Deres maskine skal være forberedt for kamerabaseret overvågning!

ANVISNING

Risiko for forurening af kameraet ved at kameraets lukker åbnes med parameter Q613.

Der kan komme uskarpe billeder, kameraet er måske beskadiget.

Luk kameralukkeren før De fortsætter bearbejdningen!

Cyklusparameter

- **QS600** (String-Parameter) **Navne på overvågningspunkt**: Indgiv navn på Deres overvågningsfil
- **Q309 PGM stop hvis tolerance fejl?**: (0/1) fastlægger, om TNC´en efter detektering af en fejl skal gennemfører en NC-Stop.
  0: Program stopper ikke efter detektering af en fejl. Også når ikke alle referencebilleder er fremstillet, bliver ingen stop gennemført. Således bliver det fremstillede billede ikke vist på billedeskærmen. Parameter Q601 bliver også beskrevet ved Q309=0.
  1: Program stop ved detektering af en fejl, det fremstillede billede vises på billedeskærmen. Når endnu ikke nok referencebilleder er fremstillet, bliver hvert nyt billede vist på billedeskærmen, til TNC´en har fremstillet nok referencebilleder. Når en fejl er detekteret, giver TNC´en en melding.
- **Q613 Holde kameralukker åben?**: (0/1) fastlæg, om TNC´en skal lukke kameralukkeren efter overvågning.
  0: TNC´enlukker kameralukkeren efter Cyklus 601 er udført.
  1: TNC´en lader kameralukkeren åben, efter Cyklus 601 er udført. Denne funktion giver mening, når De efter det første kald af Cyklus 601 påny vil fremstillet et billede på en anden position i arbejdrummet. Programmer derfor en linæerblok til den nye position og kald Cyklus 6012 med et nyt overvågningspunkt. Programmer Q613=0 før De fortsætter spånbearbejdningen.
- **Q617 Antal reference billeder?**: Antal af referencebilleder, som TNC´en behøver for en overvågning.

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 601 ARBEJDSRUM LOKALT
   QS600="OS" ;OVERVÅGNINGSPUNKT
   Q309=+1    ;PGM-STOP VED FEJL
   Q613=0     ;HOLD KAMERA ÅBEN
   Q617=10    ;REFERENCEBILLEDE
```

19

Tastsystem-cykler: Automatisk opmåling af kinematik

19.1 Kinematik-opmåling med tastesystemen TS (option kinematicsOpt)

Grundlæggende

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

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

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

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

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	450 **SIKRE KINEMATIK** Automatisk sikring og genfremstilling af kinematik	686
	451 **OPMALE KINEMATIK** Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik´en	689
	452 **PRESET-KOMPENSATION** Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik´en	703

19.2 Forudsætning

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

- Software-optionen 48 (kinematicsOpt), 8 (software-option 1) og 17 (touch probe function) skal være frigivet
- Det for opmålingen anvendte 3D-tastsystem skal være kalibreret
- Cyklerne kan kun udføres med værktøjsaksen Z
- En målekugle med eksakt kendt radius og tilstrækkelig stivhed skal være monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet. Vi anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250 (ordre-nummer 655475-01)** eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.
- Kinematikbeskrivelsen for maskinen skal være defineret fuldstændigt og korrekt. Transformationsmålene skal være indført med en nøjagtighed på ca. 1 mm
- Maskinen skal være fuldstændig geometrisk opmålt (bliver gennemført af maskinfabrikanten ved idriftsættelsen)
- Maskinproducenten skal have lagt ind konfigurationsdata i maskinparameter for **CfgKinematicsOpt** . **maxModification** (Nr. 204801)fastlægger tolerancegrænsen, fra hvilken TNC´en skal vise en anvisning, når ændringerne i kinematikdataerne ligger over denne grænseværdi. **maxDevCalBall** (Nr. 204802) fastlægger, hvor stor den målte kalibreringskugleradius fra indlæste Cyklusparameter skal være. **mStrobeRotAxPos** fastlægger en speciel fra maskinproducenten definerede M-funktion, med hvilken drejeaksen kan positioneres.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af Tastesystem-Cyklus må ingen Cyklus til koordinatomdrejning være aktiv.

- Følgende Cyklus må ikke aktiveres inden Tastesystemcyklus: Cyklus **7 NULPUNKT**,Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **10 DREJNING**,Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og **26 MAALFAKTOR**
- Nulstil koordinatomregning først

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er fastlagt en M-funktion, så skal De før starten af en KinematicsOpt-cyklus (undtagen 450) positionere drejeaksen på 0 grader (AKT.--system).

Blev maskin-parameteren ændret med KinematicsOpt-cyklus`en, så skal der foretages en genstart af styringen. Ellers består under bestemte omstændigheder faren for, at ændringerne går tabt.

19.3 KINEMATIK SIKRE (Cyklus 450, DIN/ISO: G450, Option)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 450 kan De sikre den aktive maskinkinematik eller genfremstille en tidligere sikret maskinkinematik. De gemte data kunne ikke vises og blive slettet. I alt står 16 hukommelsespladser til rådighed.

Pas på ved programmeringen!

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

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

Ved editering skal De passe **på**:

- Sikrede data kan TNC´en grundlæggende kun tilbageskrive i en identisk kinematikbeskrivelse.
- Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af Presets til følge. Preset fastsættes evt. påny.

Sikkerhedskopiering og gendannelse med cyklus 450 skal kun udføres, når ingen værktøjsholderkinematik med transformation er aktiv.

Cyklusparameter

- **Q410 Funktion (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om De vil sikre eller genoprette Kinematik:
  0: Sikre Aktive Kinematik
  1: Opret en lagret kinematik igen
  2: Vis aktuel hukommelsesstatus
  3: Sletnings af et datasæt
- **Q409/QS409 Betegnelse af datablokkene?**: Nummer eller navn på datablokbetegnelser. Ved indlæsning af tal, kan der indgives værdier fra 0 til 99999, tegnlængden ved brug af bogstaver bør ikke overskride 16 tegn. Ialt står 16 hukommelsespladser til rådighed. Q409 er uden funktion, når funktion 2 er valgt. I Modus 1 og 3 (Fremstilling og sletning) kan De anvende Pladsholder - såkaldte Wildcards for at søge. Bliver på grund af Wildcards, flere mulige datablokke fundet, så bliver middelværdien af dataerne restaureret (Modus1), hhv. alle datablokke efter bekræftelse slettet (Modus 3). De kan til søgning anvende følgende Wildcards:
  ?: Et enkelt ubestemt tegn
  $: Et enkelt alfabetisk tegn (bogstav)
  #: Et enkelt ubestemt tal
  *****: Et vilkårligt langt ubestemt tegnkæde

Sikre den aktive kinematik

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;FUNKTION
    Q409=947    ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Restaurering af datablokke

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=1      ;FUNKTION
    Q409=948    ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Vise alle gemte datablokke

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=2      ;FUNKTION
    Q409=949    ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Sletning af datablokke

```
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=3      ;FUNKTION
    Q409=950    ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 450 en protokol (**tchprAUTO.html**), der indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Betegner den aktive kinematik
- Aktive værktøj

De yderligere data i protokollen afhænger af den valgte funktion:

- Modus 0: Protokollering af alle akser- og transformationsindførsler i kinematikkæden, som TNC´en har sikret
- Modus 1: Protokollering af alle transformationsindførsler før og efter genfremstillingen
- Modus 2: Oplistning af de gemte datablokke.
- Modus 3: Oplistning af de slettede datablokke.

Bemærkninger om datastyring

TNC´en gemmer de sikrede dat i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne fil kan eksempelvis sikres med **TNCremo** på en ekstern PC. Bliver filen sletet, så er også de sikrede dat fjernet. En manuel ændring af dataerne i filen kan have til følge, at datblokkene korrupt og herved ikke mere kan bruges werden.

Eksisterer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, ikke, så bliver denne ved udførelsen af cyklus 450 automatisk genereret.

Pas på, at De sletter tomme filer med navnet **TNC:\table\DATA450.KD** , før De starter Cyklus 450. Når der er en tom hukommelsestabel (**TNC:\table\DATA450.KD**) som endnu ikke indeholder linjer, kommer ved udførsel af Cyklus 450 en fejlmeddelelse. Slet i dette tilfælde den tomme hukommelsestabel og udfør Cyklus pány.

Udfør ingen manuelle ændringer på de sikrede data..

Sikrer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, for hvis nødvendigt (f.eks. defekt dataenhed) at skulle genskabe fil.

19.4 KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)

Cyklusafvikling

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

> HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.

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

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 I driftsart manuel sættes henføringspunktet i kuglecentrum eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er defineret: Tastsystemet positioneres manuelt i tastsystem-aksen med kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet i kuglemidten
3 Vælg programafviklings-driftsart og start 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 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 optimeret)
Q145	Optimeret standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
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

Positioneringsretning

Positioneringsretningen for drejeaksen som skal opmåles fremkommer ud fra den af Dem i cyklus definerede start- og slutvinkel. Ved 0° følger automatisk en referencemåling.

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

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

Maskiner med hirthfortandet-akse

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

For positionering skal aksen flytte sig vær fra hirthrasteret. TNC´en afrunder evt. målepositionen således, at den passer i hirth-rasteret (afhængig af startvinkel, slutvinkel og antal målepunkter).

- Sørg derfor for en tilstrækkelig stor sikkerhedsafstand, for at der ikke sker en kollision mellem tastesystem og kalibreringskugle
- Pas samtidig på, at for tilkørsel til sikkerheds-afstanden er nok plads (software-endekontakt).

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Afhængig af maskinkonfigurationen kan TNC´en ikke automatisk positionere drejeaksen. I dette tilfælde behøver De en speciel M-funktion fra maskinfabrikanten, med hvilken TNC´en kan bevæge drejeaksen. I maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 244803) skal maskinfabrikanten herfor have indført nummeret på M-funktionen.

- Bemærk dokumentation fra Deres maskinproducent

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

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

Valg af antallet af målepunkter

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

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

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

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

Når et målepunkt er defineret med 0°, så bliver dette ignoreret, da ved 0° altid sker en referencemåling.

Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet

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

- Maskiner med rund-/svingbord: Opspænd kalibreringskuglen længst mulig væk fra drejecentrum
- Maskiner med lange vandringer: Opspænd kalibreringskuglenl så tæt som muligt på den senere bearbejdningsposition

Anvisninger for nøjagtighed

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

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

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

Flytter flere drejeakser sig samtidig, så overlapper deres fejl sig, i værste tilfælde adderer de sig.

Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastesystem-tabellen (**kolonne TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Evt. deaktiver klemningen af rundaksen medens opmålingen står på, ellers kan måleresultaterne blive forfalsket. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under idriftsættelsen efter indlæsning af cirka mål**
  - Målepunktantal mellem 1 og 2
  - Vinkelskridt for drejeaksen: Ca. 90°
- **Finoptimering over det komplette kørselsområde**
  - Målepunktantal mellem 3 og 6
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at der med borddrejeakser opstår en stor målecirkelradius, hhv. at ved hoveddrejeakser 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 drejeaksevinklen, 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 drejeakseslør**
  - 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 drejeaksesløret (se "Protokolfunktion", Side 702).

Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er fastlagt en M-funktion for positionering af drejeaksen, eller aksen er en Hirth-akse, så er ingen bestemmelse af sløret mulig.

Pas på ved programmeringen!

Bemærk før Cyklusstart, at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er udkoblet.

Cyklus 453, som også 451 og 452 forlader, med en aktiv 3D-ROT, automatikdrift, som stemmer overens med stillingen af rundaksen.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum af kalibreringskuglen og have aktiveret den, eller De definerer indlæseparameter Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Når maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er defineret ulig -1 (M-funktion positionerer drejeaksen), så starter De kun en måling, når alle drejeakser står på 0°.

TNC´en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC´en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

TNC´en ignorerer angivelserne i cyklus-definition for ikke aktive akser.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

For en optimering af vinklen skal maskinfabrikanten tilsvarende have tilpasset konfigurationen. Frem for alt på små, kompakte maskiner kan en optimering af vinklen bringe forbedringer.

En kompensation af vinklen er kun mulig med option #52 **Kinematisk Komp.** .

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC´en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges pany.

TNC´en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) afgiver TNC´en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC´en grundlæggende i mm.

Cyklusparameter

- **Q406 Funktion (0/1/2)**: Fastlæg, om TNC´en skal kontrollere eller optimere den aktive kinematik:
  0: Kontroller aktive maskinkinematik. TNC´en opmåler kinematik´en i den af Dem definerede drejeakse, gennemfører dog ingen ændringer på den aktive kinematik. Måleresultatet viser TNC´en i en måleprotokol.
  1: Optimer aktive maskinkinematik: TNC´en målerkinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende optimerer De **position af drejeakse** den aktive Kinematik.
  2: Optimer aktive maskinkinematik: TNC´en måler kinematikken i den for Dem defineret drejeakse. Afsluttende bliver **Vinkel- og Positionsfejl** optimeret. Forudsætning for en vinkelfejlkorrektur er Option #52 KinematicsComp.
- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999alternativ **PREDEF**
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut) indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC´en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC´en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved
  >0: Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilkenTNC´en positionerer, før en drejeaksepositionering, spindelakse. Herefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasteovervågning er i denne Modus ikke aktiv. Definer positioneringsvinklen i Parameter Q253
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?** Indgiv kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **predef**

Sikring og kontrol af kinematikken

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;FUNKTION
    Q409=5      ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
6 TCH PROBE 451  OPMALE KINEMATIK
    Q406=0      ;FUNKTION
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750    ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=2      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=0      ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLOR
```

- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut) Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?**: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q417 Igangsætvinkel B-akse?**: Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q421 Igangsætvinkel C-akse?**: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999

- **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse.
- **Q423 Antal tastninger?** Definer antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde: 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.
- **Q431 Fastlæg preset (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om TNC´en automatisk skal sætte henføringspunkt i kuglecentrum:
  0: Sæt ikke henføringspunkt automatisk i Kuglecentrum: Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart**1**: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum før måling(det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): forpositioner manuelt Tastesystem over kalibreringskuglen før Cyklusstart
  2: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum efter måling (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart
  3: Sæt henføringspunkt før og efter i kuglecentrum (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Forpositioner Tastesystem manuelt før Cykluastart over kalibreringskuglen
- **Q432 Vinkelområde vendeslørs-kompensation?**: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

> Hvis De har aktiveret Preset fastlæggelsen før opmålingen (Q431 = 1/3), så positionerer De før cyklusstarten tastsystemet med sikkerhedsafstanden (Q320 + SET_UP) cirka midt over kalibreringskuglen

Forskellige funktioner (Q406)

Teste funktion Q406 = 0

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- TNC´en protokollerer resultatet af en mulig positionsoptimering, foretager dog ingen tilpasninger

Optimere funktion position af drejeakse Q406 = 1

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- Herved forsøger TNC´en, at ændre positionen for drejeaksen i kinematikmodellen således, at en større nøjagtighed bliver opnået
- Tilpasninger af maskindataerne sker automatisk

Optimere funktion position og vinkel Q406 = 2

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- TNC´en forsøger først, at optimere vinkelpositionen for drejeaksen med en kompensation (Option #52 KinematicsComp).
- Efter en vinkelloptimering efterfølger en positionoptimering. Dertil er ingen yderlig måling nødvendigt, posotionsoptimeringen bliver automatisk opnået af TNC´en.

Positionsoptimering af drejeaksen med forudgående automatisk henføringspunkt fastlæggelse og måling af drejeakseslør

```
1 TOOL CALL  "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451  OPMALE KINEMATIK
    Q406=1       ;FUNKTION
    Q407=12.5    ;KUGLERADIUS
    Q320=0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0       ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750     ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0       ;HENF. VINKEL
    Q411=-90     ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90     ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0       ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0       ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90     ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90     ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0       ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=4       ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90     ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0       ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3       ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3       ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=1       ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0.5     ;VINKELOMRADE SLOR
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 451 en protokol **(TCHPR451.TXT)**, som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemførte funktion (0=kontrol/1=optimering af position/2=optimering af position)
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning
  - Position af kontrollerede drejeakse før optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
  - Position af kontrollerede drejeakse efter optimering (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

Cyklusafvikling

Med tastesystem-cyklus 452 kan De optimere den kinematiske transformationskæde på Deres maskine (se "KINEMATIK OPMÅLING (Cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 689). Herefter korrigerer TNC´en ligeledes i kinematikmodellen emnekoordinatsystemet således, at den aktuelle Preset efter optimeringen er i centrum af kalibreringskuglen.

Med denne cyklus kan De eksempelvis afstemme vekselhoveder indbyrdes.

1 Opspænde kalibreringskugle
2 Opmåle referencehoved med cyklus 451 komplet og afslutningsvis fra cyklus 451 lade preset fastlægge i kuglecentrum
3 Indveksle andet hoved
4 Opmåle vekselhoved med cyklus 452 indtil hovedveksel-interface
5 Yderligere vekselhoveder tilpasses med cyklus 452 til referencehovedet

Hvis De under bearbejdningen kan lade kalibreringskuglen være opspændt på maskinbordet, så kan De eksempelvis kompensere en drift af maskinen. Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 Aktivere preset i kalibreringskuglen
3 Fastlæg preset på emnet og start bearbejdningen af emnet
4 Med cyklus 452 udføres med regelmæssige mellemrum en presetkompensation. Hermed registrerer TNC´en driften af de deltagende akser og korrigerer disse i kinematik´en

Parameter-nummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-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!

Bemærk før Cyklusstart, at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er udkoblet.

Cyklus 453, som også 451 og 452 forlader, med en aktiv 3D-ROT, automatikdrift, som stemmer overens med stillingen af rundaksen.

For at kunne gennemføre en Presetkompensation, skal kinematik`en tilsvarende være forberedt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum for kalibreringskuglen og aktiveret det.

De vælger ved akser uden separat positionsmålesystem målepunktet således, at De har 1 grad kørselsvej til endekontakten. TNC´en behøver denne vej for den interne slør-kompensation.

TNC´en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC´en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC´en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges pány.

TNC´en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) afgiver TNC´en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC´en grundlæggende i mm.

Cyklusparameter

- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut) indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC´en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC´en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved
  >0: Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilkenTNC´en positionerer, før en drejeaksepositionering, spindelakse. Herefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasteovervågning er i denne Modus ikke aktiv. Definer positioneringsvinklen i Parameter Q253
- **Q253 Tilspænding for for-positioning?** Indgiv kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **predef**
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut) Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q412 Slutvinkel A-akse?** (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q413 Igangsætningsvinkel A-akse?**: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q414 Antal målepunkter i A (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12

Kalibreringsprogram

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450  SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;FUNKTION
    Q409=5      ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
6 TCH PROBE 452  PRESET-
    KOMPENSATION
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0      ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750    ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=0      ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2      ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=2      ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLOR
```

- **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q416 Slutvinkel B-akse?** (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q417 Igangsætvinkel B-akse?**: Fremrykvinkel i B-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q418 Antal målepunkter i B (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q420 Slutvinkel C-akse?** (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q421 Igangsætvinkel C-akse?**: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359,999 til 359,999
- **Q422 Antal målepunkter i C (0...12)?**: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse.
- **Q423 Antal tastninger?** Definer antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde: 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.
- **Q432 Vinkelområde vendeslørs-kompensation?**: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Balance af udskiftelige hoveder

Målsætningen for disse forløb er, at efter skift af drejeaksen (hovedveksling) er preset på emnet uændret

I det følgende eksempel bliver justeringen af et gaffelhoved beskrevet med akserne AC. A-Aksen bliver skiftet, C-aksen forbliver på grundmaskinen.

- Indveksling af et af vekselhovederne, der så bruges som referencehoved
- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler den komplette kinematik med referencehovedet ved hjælp af cyklus 451
- De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af referencehovedet

Opmåle referencehoved

```
1 TOOL CALL  "TASTER" Z
2 TCH PROBE  451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=1       ;FUNKTION
    Q407=12.5    ;KUGLERADIUS
    Q320=0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0       ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=2000    ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45      ;HENF. VINKEL
    Q411=-90     ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90     ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4       ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90     ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90     ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0       ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2       ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90     ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0       ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3       ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4       ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=3       ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0       ;VINKELOMRADE SLOR
```

- Indveksling af det andet vekselhoved
- Indveksle tastsystem
- Opmåle vekselhoved med cyklus 452
- De opmåler kun de akser, der faktisk blev vekslet (i eksemplet kun A-aksen, C-aksen er udblændet med Q422)
- Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb
- Alle yderligere vekselhoveder kan De tilpasse på samme måde

Hovedveksling er en maskinspecifik funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Justere vekselhoved

```
3 TOOL CALL  "TASTER" Z
4 TCH PROBE  452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5  ;KUGLERADIUS
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0     ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=2000  ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45    ;HENF. VINKEL
    Q411=-90   ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90   ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45    ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4     ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90   ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90   ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0     ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2     ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90   ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270  ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0     ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=0     ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4     ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0     ;VINKELOMRADE SLOR
```

Driftkompensation

Under bearbejdningen er forskellige komponenter i en maskine underkastet en drift på grund af indflydelse af ændringer i omgivelserne . Er driften i kørselsområdet tilstrækkelig konstant og kan under bearbejdningen kalibreringskuglen blive stående på maskinbordet, så kan denne drift lade sig registrere med cyklus 452 og kompensere.

- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler kinematik´en komplet med cyklus 451 før De begynder bearbejdningen
- De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af kinematik`en
- De fastlægger så presets for Deres emne og starter bearbejdningen

Referencemåling for driftkompensation

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT
    Q339=1       ;NULPUNKT NUMMER
3 TCH PROBE  451 OPMALE KINEMATIK
    Q406=1       ;FUNKTION
    Q407=12.5    ;KUGLERADIUS
    Q320=0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0       ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750     ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45      ;HENF. VINKEL
    Q411=+90     ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+270    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45      ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4       ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90     ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90     ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0       ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2       ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90     ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0       ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3       ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=4       ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=3       ;FASTLAEG PRESET
    Q432=0       ;VINKELOMRADE SLOR
```

- De registrerer med regelmæssige mellemrum driften af aksen
- Indveksle tastsystem
- Aktivere preset i kalibreringskuglen
- De opmåler kinematik`en med cyklus 452
- Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb

> Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

Kompensere for drift

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5  ;KUGLERADIUS
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0     ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=99999;F FOR-POSITIONERING
    Q380=45    ;HENF. VINKEL
    Q411=-90   ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90   ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45    ;IGANGSSAETV. A-AKSE
    Q414=4     ;MALEPUNKTER A-AKSE
    Q415=-90   ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90   ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0     ;IGANGSSAETV. B-AKSE
    Q418=2     ;MALEPUNKTER B-AKSE
    Q419=+90   ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270  ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0     ;IGANGSSAETV. C-ACKE
    Q422=3     ;MALEPUNKTER C-AKSE
    Q423=3     ;ANTAL TASTNINGER
    Q432=0     ;VINKELOMRADE SLOR
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 452 en protokol **(TCHPR452.TXT)**, som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning
  - Måleusikkerhed for drejeakser:
  - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)
  - Position af kontrollerede drejeakse før Preset-Kompensation (henfører sig til begyndelsen af kinematisk transformationskæde, normalt på spindelnæse)

Forklaringer til protokolværdierne

(se "Protokolfunktion", Side 702)

19.6 KINEMATIK GITTER (Cyklus 453, DIN/ ISO: G453, option)

Cyklusafvikling

Også når deres maskine allerede vedrørende posittionsfejl er optimeret (f.eks. ved Cyklus 451), kan restfejl forblive ved Tool Center (TCP) ved transformation af drejeaksen. For alle maskiner med svinghoved optræder disse fejl. De kan f.eks. som følge af komponentfejl (f.eks. skyldes fejl fra lejer) af hovedrundakser.

Med Cyklus 453 KINEMATIK GITTER kan denne fejl i afhængighed af svingakseposition fastlægges og kompenseres. Softwareoptionen #48 KinematicsOpt og #52 KinematicsComp skal bruges. Med denne Cyklus opmåler De med 3D-Tastesystemet TS en HEIDENHAIN kalibreringskugle, som De har fastgjort på maskinbordet. Cyklus bevæger så Tastesystemet automatisk til positionen, der Gitterformet om kalibreringskuglen er arrangeret. Denne svingakseposition fastlægger maskinfabrikanten. Positionen kan lægges op til 3 dimensioner. (Hver dimension er en drejeakse). Efter Tasteprocessen på kuglen kan en kompensation af fejlen ved en flerdimensional Tabel finde sted. Denne kompensationstabel (*.kco) fastlægger Deres maskinproducent, definerer han også et lagringssted for denne Tabel.

Når De arbejder med Cyklus 453, gennemfører De denne Cyklus på flere forskellige positioner i arbejdsrummet. De kan omgående kontrollerer, om kompensationen med Cyklus 453 har den ønskede positive virkning på maskinnøjagtigheden. Kun når man har opnået den ønskede forbedring med den samme korrekturværdi på flere positioner, er sådan en type kompensation egnet for de respentive maskiner. Hvis dette ikke er tilfældet, så skal fejlene søges uden for drejeakserne.

Udfør en måling med Cyklus 453 i en optimeret tilstand af drejeakse-positionsfejl. Dertil arbejder De f.eks. med Cyklus 451.

HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.

For Cyklus 453 KINEMATIK GITTER kræves Softwareoption #48 KinematicsOpt og Softwareoption #52 KinematicsComp.

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

For at kunne anvende disse Cyklus, skal Deres maskinproducent forud oprette og konfigurerer en kompensationstabel (*.kco), såvel som have gennemført yderlige indstillinger.

TNC´en optimerer nøjagtigheden på deres maskine. Derfor gemmes kompensationsværdien til slut måleprocessen autoomatisk i en kompensationstabel (*.kco). (Ved Modus Q406=1)

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 I driftsart manuel drift sættes henføringspunktet i kuglecentrum eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er defineret: Tastesystemet positioneres manuelt i Tastesystem-aksen over kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet i kuglemidten
3 Vælg programafviklings-driftsart og start programmet
4 Afhængig af Q406 (-1=Slet / 0=Kontroller / 1=Kompenser) bliver Cyklus udført

Forskellige funktioner (Q406)

Modus slet Q406 = -1

- Der gennemføres ingen bevægelse af aksen
- TNC´en beskriver alle værdier af kompensationstabellen (*.kco) med "0". Det fører til, at ingen yderlig komkpensation fra den aktuelle valgte kinematiki virker

Teste funktion Q406 = 0

- TNC´en gennemfører tastning af kalibreringskuglen.
- Resultatet bliver gemt i en protokol i html-format. Denne protokol bliver gemt i den samme mappe, i hvilken det aktuelle program ligger

Modus kompenser Q406 = 1

- TNC´en gennemfører tastning af kalibreringskuglen.
- TNC´en skriver afvigelsen i kompensationstabellen (*.kco). Tabellen bliver aktualiseret og kompensationen virker med det samme
- Resultatet bliver gemt i en protokol i html-format. Denne protokol bliver gemt i den samme mappe, i hvilken det aktuelle program ligger

Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet

Principielt kan De anbringe kalibreringskuglen på alle tilgængelige steder på maskinbordet, men også fastgøre på spændejernet eller emnet. De anbefales dog, at opspænd kalibreringskuglenl så tæt som muligt på den seneste bearbejdningsposition.

Pas på ved programmeringen!

For Cyklus 453 KINEMATIK GITTER kræves Softwareoption #48 KinematicsOpt og Softwareoption #52 KinematicsComp.

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Maskinproducenten bestemmer placeringen af kompensationstabellen (*.kco),

Bemærk før Cyklusstart, at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er udkoblet.

Cyklus 453, som også 451 og 452 forlader, med en aktiv 3D-ROT, automatikdrift, som stemmer overens med stillingen af rundaksen.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før Cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum af kalibreringskuglen og have aktiveret den, eller De definerer indlæseparameter Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Når maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) er defineret ulig -1 (M-funktion positionerer drejeaksen), så starter De kun en måling, når alle drejeakser står på 0°.

TNC´en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tastehøjden i tastesystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastesystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC´en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

TNC´en bestemmer ved tasteforløb først radius for kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) afgiver TNC´en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC´en grundlæggende i mm.

Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastesystem-tabellen (**kolonne TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Cyklusparameter

- **Q406 Modus (-1/0/+1)**: Fastlæg, om TNC´en skal beskrive værdien af kompensationstabellen med værdi 0, kontroller den nuværende afvigelse, eller skal kompenserer. Der bliver fremstillet en protokol (*.html).
  -1: slet værdien i Kompensationstabellen (*.kco). Kompensationsværdi fra TCP-positionsfejl bliver i kompensationstabellen (*.kco) sat på værdi 0. Der bliv ikke tastet nogen målepositioner. I Protokol (*.html) blev intet resultat udlæst.
  0: Kontroller TCP-Positionsfejl. TNC´en opmåler TCP-positionsfejl i afhængighed af drejeaksepositionen, gennemfører dog ingen indlæsning i kompensationstabellen (*.kco). Standar- og maksimale afvigelse viser TNC´en i en protokol (*.hyml).
  1: Kompenser TCP-Positionsfejl. TNC´en opmåler TCP-positionsfejl i afhængighed af drejeaksepositionen, og skriver afvigelsen i kompensationstabellen (*.kco). Efterfølgende er kompensationen omgående aktiv. Standar- og maksimale afvigelse viser TNC´en i en protokol (*.hyml).
- **Q407 Eksakte kalibreringskugleradius?** Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle. Indlæseområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental) Definerer De en yderligere afstand mellem målepunkt og tastesystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastesystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999alternativ **PREDEF**
- **Q408 Frakørselshøjde?** (absolut) indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  0: Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC´en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC´en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C ved
  >0: Tilbagerykshøjde i usvinget emne-koordinatsystem, på hvilkenTNC´en positionerer, før en drejeaksepositionering, spindelakse. Herefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasteovervågning er i denne Modus ikke aktiv. Definer positioneringsvinklen i Parameter Q253

Tast med cyklus 453

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
6 TCH PROBE 453  KINEMATIK GITTER
    Q406=0       ;FUNKTION
    Q407=12.5    ;KUGLERADIUS
    Q320=0       ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q408=0       ;FRAKORSELSHOJDE
    Q253=750     ;F FOR-POSITIONERING
    Q380=0       ;HENF. VINKEL
    Q423=4       ;ANTAL TASTNINGER
    Q431=0       ;FASTLAEG PRESET
```

- **Q253 Tilspænding for for-positioning?** Indgiv kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min. Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **predef**
- **Q380 Henf.vinkel? (0=ref. akse)** (absolut) Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360,0000
- **Q423 Antal tastninger?** Definer antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde: 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.
- **Q431 Fastlæg preset (0/1/2/3)?**: Fastlæg, om TNC´en automatisk skal sætte henføringspunkt i kuglecentrum:
  0: Sæt ikke henføringspunkt automatisk i Kuglecentrum: Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart**1**: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum før måling(det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): forpositioner manuelt Tastesystem over kalibreringskuglen før Cyklusstart
  2: Sæt henføringspunkt automatisk i kuglecentrum efter måling (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Sæt henføringspunkt manuelt før Cyklusstart
  3: Sæt henføringspunkt før og efter i kuglecentrum (det aktive henføringspunkt bliver overskrevet): Forpositioner Tastesystem manuelt før Cykluastart over kalibreringskuglen

> Hvis De har aktiveret henføringspunkt fastlæggelsen før opmålingen (Q431 = 1/3), så positionerer De før Cyklusstarten tastesystemet med sikkerhedsafstanden (Q320 + SET_UP) cirka midt over kalibreringskuglen

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 453 en protokol **(TCHPR452.TXT)**, denne protokol bliver gemt i samme mappe, i hvilken De også hat lagt aktuelle program. Det indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Nummer og navn for det aktive værktøj
- Funktion
- Målte data: Standardafvigelsen og maksimale afvigelse
- Info, på hvilken position i grader (°) den maksimale afvigeklse er opstået
- Antal af målepositioner

20

Tastsystem-cykler: Automatisk opmåling af værktøjer

20.1 Grundlag

Oversigt

Brugsanvisninger

- Ved udførelse af tastesystem-Cyklus må Cyklus **8 SPEJLING**, Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** og Cyklus **26 MAALFAKTOR** ikke være aktiv.
- HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Maskinen og TNC´en skal af maskinfabrikanten være forberedt for tastsystemet TT.

Evt.. står alle de her beskrevne cykler og funktioner ikke til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Tastesystem-Cyklus står kun til rådighed med software-option #17 Touch probe funktion Når De bruger HEIDENHAIN-Tastesystem er optionen automatisk tilgængelig.

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 **Programmering** via Taste **TOUCH PROBE**. Følgende cykler står til rådighed:

Nyt format	Gammelt format	Cyklus	Side
		TT kalibrering, Zyklen 30 og 480	728
		Trådløs TT 449 kalibrering, cyklus 484	730
		Mål værktøjs-længde, Zyklen 31 og 481	732
		Mål værktøjs-radius, Zyklen 32 og 482	734
		Mål værktøjslængde- og radius, Cyklus 33 og 483	736

Opmålingscyklerne arbejder kun med aktivt central værktøjslager TOOL.T

Før De arbejder med opmålingscyklerne, skal De indføre alle for opmålingen krævede data i den centrale værktøjshukommelse og have kaldt værktøjet der skal opmåles med **TOOL CALL** .

Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483

Funktionsomfanget og cyklus-afviklingen er absolut identisk. Mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 består udelukkende af de to følgende forskelle:

- Cyklerne 481 til 483 står under G481 til G483 også til rådighed i DIN/ISO
- Istedet for en frit valgbar parameter for status af målingen anvender de nye cykler den faste parameter **Q199**

Indstil maskin-parameter

Før De arbejder med Målecykluser, kontrolleres alle maskin-parametre, som er defineret under **ProbeSettings** > **CfgTT** (Nr. 122700) und **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200).

Bordtastesystemcyklus 480, 481, 482, 483, 484 kan De med Masjkinparameter **hideMeasureTT** (Nr. 128901) være skjult.

TNC´en anvender for opmålingen med stående spindel taste-tilspændingen fra maskin-parameteren **probingFeed** (Nr.122709).

Ved opmåling med roterende værktøj beregner TNC'en automatisk spindelomdrejningstal og tast-tilspændingen.

Spindelomdrejningstallet beregnes som følger:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) med

n:	Omdr.tal [omdr./min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maksimalt tilladelige omløbshastighed [m/min]
r:	Aktive værktøjs-radius [mm]

Tast-tilspænding beregnes ud fra:
v = Måletolerance • n med

v:	Tast-tilspænding [mm/min]
Måletolerance:	Måletolerance [mm], afhængig af **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Omdr.tal [omdr./min]

Med **probingFeedCalc** (Nr. 122710) indstiller De beregningen af taste-tilspændinger:

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

Måletolerancen forbliver konstant - uafhængig af værktøjs-radius. Ved meget store værktøjer reduceres tast-tilspændingen dog til nul. Denne effekt gør sig bemærket jo tidligere, jo mindre De vælger den maksimale pereferihastighed (**maxPeriphSpeedMeas** Nr. 122712) og den tilladte tolerance (**measureTolerance1** Nr. 122715).

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **VariableTolerance**:

Måletolerancen ændrer sig med voksende værktøjs-radius. Det sikrer også ved store værktøjs-radier stadig en tilstrækkelig tast-tilspænding. TNC'en ændrer måletolerancen efter følgende tabel:

Værktøjs-radius	Måletolerance
indtil 30 mm	**måle tolerance1**
30 til 60 mm	2 • **måle tolerance1**
60 til 90 mm	3 • **måle tolerance1**
90 til 120 mm	4 • **måle tolerance1**

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Tast-tilspændingen forbliver konstant, målefejlen vokser dog lineært med større anvendt værktøjs-radius:

Måletolerance = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) med

r:	Aktive værktøjs-radius [mm]
måle Tolerance1:	Maksimal tilladelig målefejl

Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)	**ANTAL AF SKÆR ?**
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**SLID-TOLERENCE: 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	**SLID-TOLERENCE: RADIUS ?**
R2TOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R2 ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (Status **L**). Indlæseområde: indtil 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Radius 2?**
DIRECT.	Skær-retning for værktøjet ved opmåling med roterende værktøj	**Skær-retning (M3 = -)?**
R_OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius)	**VÆRKTØJS OFF-SET: RADIUS?**
L_OFFS	Radiusopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til **offsetToolAxis** mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0	**VÆRKTØJS OFF-SET: LÆNGDE?**
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L for brudopdagelse. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**BRUD-TOLERENCE: 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-TOLERENCE: 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 forskyd-ning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra **offsetToolAxis** bliver anvendt)
Cylinderfræser med diameter <19 mm	4 (4 skær)	R (forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er større end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskyd-ning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra **offsetToolAxis** bliver anvendt)
Radiusfræser med f.eks Diameter 10 mm	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da kugle-sydpo-len skal opmåles)	5 (altid definere værktøjs-radius som en forskyd-ning, for at diameteren ikke opmåles i radius)

20.2 TT kalibrering (Cyklus 30 eller 480, DIN/ ISO: G480 Option #17)

Cyklusafvikling

TT kalibrerer De med målecyklus TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480. (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 723). Kalibreringsprocessen forløber automatisk. TNC´en fremskaffer også automatisk midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Herfor drejer TNC´en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Som kalibreringsværktøj anvender de en fuldstændig cylindrisk del, f. eks. en cylinderstift. Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.

Afvikling af kalibrring:

1 Opspænd kalibreringsværktøj Som kalibreringsværktøj anvender de en fuldstændig cylindrisk del, f. eks. en cylinderstift.
2 Positioner kalibreringsværktøjet på bearbejdningsplanet manuelt i centrum af TT
3 Positioner kalibreringsværktøjet i værktøjsaksenca. 15 mm + sikkerhedsafstand over TT
4 TNC´ens første bevægelse er langs værktøjsaksen. Værktøjet bliver først bevæget til en sikker højde på 15 mm + sikkerhedsafstanden
5 Kalibreringsprocessen starter langs værktøjsaksen
6 Efterfølgende finder kalibreringen sted i bearbejdningsplanet
7 TNC´en positionerer kalibreringsværktøjet først i bearbejdningspalnet med en værdi på 11 mm + Radius TT + sikkerhedsafstand
8 Efterfølgende kører TNC´en værktøjet ned langs værktøjsaksen og kalibreringsprocesssen starter.
9 Under tasteprocessen udfører TNC´en en firkantet bevægelsesbillede
10 Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.
11 Efterfølgende trækker TNC´en tastestiften tilbage langs værktøjsaksen med sikkerhedsafstenden og bevæger den til midten af TT.

Pas på ved programmeringen!

Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter **CfgToolMeasurement** (Nr. 114200). Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

I maskin-parametrene **centerPos** (Nr. 114201) > **[0]** til **[2]** skal stedet for TT i maskinens arbejdsrum være fastlagt.

Hvis De skal ændre en af maskin-parametrene **centerPos** (Nr. 114201) > **[0]** bis **[2]** , skal De kalibrere pány.

Cyklusparameter

- **Q260 SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelakse, i hvilken en kollision med emne eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, så værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en kalibreringsværktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistToolAx**). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke gammelt format

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 30.0  KAL. VERKTOJSTAST
8 TCH PROBE 30.1  HOEJDE: +90
```

NC-blokke nyt format

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 480  KAL. VERKTOJSTAST
    Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
```

20.3 Kabelløs TT 449 kalibrering (Cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Grundlæggende

Med cyklus 484 kalibrerer De Deres Bordtaster, f.eks. det kabelløse infrarøde-bordtastesystem TT 449.. Kalibrerings-forløbet foregår efter parameterindlæsning halv- eller hel-automatisk.

- **Halvautomatisk** - Med Stop før Cyklus start: De bliver bedt om at bevæge værktøjet manuelt over TT
- **Fuldautomatisk** - Uden Stop før Cyklus start: Før De anvender Cyklus 484, skal værktøjet bevæges over TT

Cyklusafvikling

For at kalibrerer bordtastesystemet programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 484. I indlæse-parameter Q536 kan De indstille, om Cyklus skal udføres halv- eller hel-automatisk.

Halvautomatisk - med stop før Cyklus start

- Indveksle kalibreringsværktøj
- Definere og starte kalibreringscyklus
- TNC´en afbryder kalibreringscyklus
- TNC´en åbner en dialog i et nyt vindue
- De bliver bedt om, at positionerer kalibreringsværktøjet manuelt over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet

Helautomatisk - uden stop før Cyklus start

- Indveksle kalibreringsværktøj
- Positionerer kalibrerings værktøjet over midten af tastesystemet. Pas på, at kalibrerings værktøjet står over målefladen for taste elementet
- Definere og starte kalibrerings cyklus
- Kalibrerings cyklus afvikles uden stop. Kalibreringen starter fra den aktuelle position, hvor værktøjet befinder sig

Kalibrerings værktøj:

Som kalibrerings-værktøj anvender De en eksakt cylindrisk del, f.eks. en cylinderstift. Indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T. Efter kalibreringen gemmer TNC´en Kalibrerings-værdierne og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger. Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernet.

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De vil undgå en kollision, skal værktøjet ved Q536=1 være forpositioneret før Cyklus kald! TNC´en fremskaffer også ved kalibrering midtforskydningen af kalibrerings værktøjet. Herfor drejer TNC´en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

- Fastlæg, om der før Cyklusstart skal komme et stop eller om Cyklus skal forløbe automatisk uden stop.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Kalibrerings værktøjet skal have en diameter større end 15 mm og stå ca.50 mm fra spændejernet. Når De anvender en cylinderstift med disse dimensioner, opstår en nedbøjning på 0.1 µm pr. 1 N tastekraft. Ved at anvende et kalibrerings værktøj, som har en for lille diameter og/eller står lang udenfor spændepatronen, kan større unøjagtighed opstå.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

Hvis De ændrer positionen for TT på bordet, skal De kalibrere pány.

Cyklusparameter

Q536 Stop for udførelse (0=Stop)?: Fastlæg, om der skal komme et stop før cyklus start, eller om Cyklus skal forløbe autometisk uden stop:
0: Med stop før cyklus start. De bliver i en dialog bedt om at positionerer værktøjet manuelt over bordtastesystemet. Når De har nået den omtrent position over bordtastesystemet, kan De fortsætte bearbejdningen med NC-start eller afbryde med Softkey **AFBRYD** afbryde
1: Uden stop før Cyklus start. TNC´en starter en kalibrering fra den aktuelle position. De skal fører værktøjet hen over bordtastesystemet før Cyklus 484

NC-blokke

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 484  KAL. VERKTOJSTAST
    Q536=+0     ;STOP FOR UDFOERELSE
```

20.4 Opmål 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 "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483"). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-længden på tre forskellige måder:

- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren af målefladen på TT´en, så opmåler De med roterende værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er mindre end diameteren på målefladen af TT´en eller hvis De bestemmer længden på bor eller radiusfræsere, så opmåler De med stillestående værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren på målefladen af TT, så gennemfører De en enkelt-skærs-opmåling med stillestående væektøj.

Afvikling af "opmåling med roterende værktøj".

For at bestemme det længste skær bliver værktøjet der skal måles forskudt i forhold til tastesystem-midtpunktet og kørt roterende til TT´ens måleflade. Forskydningen programmerer De i værktøjs-tabellen under værktøjs-forskydning: Radius (**TT: R_OFFS**).

Afvikling "opmåling med stillestående værktøj" (f.eks. for et bor)

Værktøjet der skal opmåles bliver kørt hen midt over målefladen. I tilslutning hertil kører det med stående spindel til TT´ens måleflade. For denne måling indfører De værktøjs-forskydningen: Radius (**TT: R_OFFS**) i hvilken værktøjs-tabellen med "0".

Afvikling "enkeltskærs-opmåling"

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Værktøjs-endefladen befinder sig herved neden under tasthoved-overkanten som fastlagt i **offsetToolAxis**. I værktøjs-tabellen kan De under værktøjs-forskydning: Fastlægge længden (**TT: L_OFFS**) for en yderligere forskydning. TNC'en taster med roterende værktøj radialt, for at bestemme startvinklen for enkelt-skær-opmålingen. I tilslutning hertil opmåler den længden på alle skærene ved ændring af spindel-orienteringen. For denne måling programmerer De SKÆROPMÅLING i CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 20 skær**.

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjslængde bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og sat i værktøjskorrektur DL=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde L fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjslængder bliver sammenlignet med værktøjslængde fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q115. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L eller DL.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0
    VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1  AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 31.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3  MAALING AF
    SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0
    VAERKTOEJSLAENGDE
8 TCH PROBE 31.1  AFPROEVE: 1  q5
9 TCH PROBE 31.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3  MAALING AF
    SKAER: 1
```

NC-Blok; nyt Format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 481
    VAERKTOEJSLAENGDE
    Q340=1       ;AFPROEVE
    Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
    Q341=1       ;MAALING AF SKAER
```

20.5 Opmål værktøjs-radius (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 "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 723). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-radius på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Fræserendefladen befinder sig herved nedenfor tasthoved-overkanten, som fastlagt i **offsetToolAxis**. TNC'en taster med roterende værktøj radialt. Ifald yderligere en enkelt-skær-opmåling skal gennemføres, bliver radierne til alle skærerne opmålt ved hjælp af spindel-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.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Derfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700) . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte R og sat i værktøjskorrektur DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjsradius L fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjsradiusbliver sammenlignet med værktøjsradius fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under R eller DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**RTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**RBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  VAERKTOEJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1  AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 32.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3  MAALING AF
   SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  VAERKTOEJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1  AFPROEVE: 1  q5
9 TCH PROBE 32.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3  MAALING AF
   SKAER: 1
```

NC-Blok; nyt Format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 482  VAERKTOEJS-RADIUS
   Q340=1       ;AFPROEVE
   Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
   Q341=1       ;MAALING AF SKAER
```

20.6 Værktøj komplet opmålt (Cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

Cyklusafvikling

For at opmåle værktøjet komplet (længde og radius), programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 33 oder TCH PROBE 483 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 723). Cyklus´en egner sig særligt for første gangs opmåling af værktøjer, da - sammenlignet med enkeltvis opmåling af længde og radius - der består en betydelig tidsfordel. Med indlæse-parametre kan De opmåle værktøjet på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC´en måler værktøjet efter et fast programmeret forløb. Til start bliver værktøjs-radius og i tilslutning hertil værktøjs- længden opmålt. Måleforløbet svarer til forløbet af målecyklus 31 og 32 såvel som .

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Funktionsmåden af Cyklus er afhængig af maskin-parameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denne parameter kan en måling af værktøjslængde med en stationær spindel tillades, og samtidig kan en værktøjsradius og en enkelt skæringsmåling blokeres. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Derfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700) . Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter

- **Funktion værktøjsmåling (0/-2)?**: Fastlæg, om og hvordan de bestemte data skal indføres i værktøjstabellen.
  0: Den målte værktøjslængde og den målte værktøjsradius bliver i værktøjstabellen TOOL.T i den gemte L og R og sat i værktøjskorrektur DL=0 og DR=0. Er der i TOOL.T allerede indlagt en værdi, bliver disse overskrevet.
  1: De målte Værktøjslængde og de målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører dem som delta-værdier DL og DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115 og Q116. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden og radius, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
  2: De målte værktøjslængder bog målte værktøjsradius bliver sammenlignet med værktøjslængde L og værktøjsradius R fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne og indfører værdien i Q-Parameter Q 115 hhv. Q116. Der sker ingen indlæsning i værktøjstabellen under L,R eller DL, DR.
- **PARAMETER NUMMER FOR RESULTAT ?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten **NO ENT**
- **SIKKERE HOEJDE ?**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **MÅLING AF SKÆR? 0=NEJ/1=JA**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MALING AF VAERKT.
8 TCH PROBE 33.1  AFPROEVE: 0
9 TCH PROBE 33.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3  MAALING AF
   SKAER: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MALING AF VAERKT.
8 TCH PROBE 33.1  AFPROEVE: 1  q5
9 TCH PROBE 33.2  HOEJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3  MAALING AF
   SKAER: 1
```

NC-Blok; nyt Format

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 483  MALING AF VAERKT.
   Q340=1       ;AFPROEVE
   Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
   Q341=1       ;MAALING AF SKAER
```

21

Oversigtstabeller: cykler

21.1 Oversigtstabel

Bearbejdningscykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nulpunktforskydning	■		287
8	Spejling	■		294
9	Dvæletid	■		313
10	Drejning	■		296
11	Dim.faktor	■		298
12	Programkald	■		314
13	Spindelorientering	■		315
14	Konturdefinition	■		215
19	Transformere bearbejdningsplan	■		301
20	Kontur-data SL II	■		220
21	Forboring SL II		■	222
22	Rømme SL II		■	224
23	Sletfræs dybde SL II		■	228
24	Sletfræs side SL II		■	230
25	Konturkæde		■	233
26	Dim.faktor aksespecifik	■		299
27	Cylinder-flade		■	255
28	Cylinder-flade notfræsning		■	258
29	Cylinder-flade trin		■	262
32	Tolerance	■		316
39	Cylinder-overflade udv.kontur		■	265
200	Boring		■	81
201	Reifning		■	83
202	Uddrejning		■	85
203	Universal-boring		■	88
204	Undersænkning bagfra		■	93
205	Universal-dybdeboring		■	96
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	121
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	124
208	Borefræsning		■	104
209	Gevindboring med spånbrud		■	127
220	Punktmønster på cirkel	■		205
221	Punktmønster på linier	■		207
225	Gravering		■	339

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
232	Planfræsning		■	345
233	Planfræse (fræseretning valgbar, sidevæg tilgodeses)		■	191
239	Overfør load	■		350
240	Centrering		■	79
241	Enskærs-dybdeboring		■	107
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		293
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	155
252	Rund lomme komplet bearbejdning		■	161
253	Notfræsning		■	167
254	Rund not		■	171
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	177
257	Rund tap komplet bearbejdning		■	182
258	Polygontap		■	186
262	Gevindfræsning		■	132
263	Undersænknings-gevindfræsning		■	135
264	Borgevindfræsning		■	139
265	Helix-borgevindfræsning		■	143
267	Udvendig gevindfræsning		■	147
270	Kontur-data		■	242
275	Konturnot trochoidal		■	243
276	Konturkæde 3D		■	237
291	Interpolationsdreje kobling		■	320
292	Interpolationsdrejning kontursletspån		■	330

Drejecykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
800	Tilpas drejesystem	■		366
801	Nulstil dreje-system	■		372
810	Drejekontur på langs		■	389
811	Drejekontur på langs		■	375
812	Afsats på langs udvidet		■	378
813	Drejekontur på langs		■	382
814	Drejekontur på langs		■	385
815	Dreje konturparallel		■	393
820	Dreje Konturplan		■	411
821	Drejekontur plan		■	397
822	Drejekontur plan		■	400
823	Dreje indstik plan		■	404
824	Dreje indstik plan		■	407
830	Gevind konturparallel		■	472
831	Gevind efterskæring (på langs)		■	463
832	Gevind udvidet:		■	467
860	Stikdrejning radial		■	445
861	Stikdrejning radial		■	437
862	Stikdrejning radial - udvidet		■	441
870	Stikdrejning aksial		■	458
871	Stikdrejning aksial		■	450
872	Stikdrejning axial - udvidet		■	454

Tastsystemcykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Henføringsplan	■		592
1	Henføringspunkt polar	■		593
3	Måle	■		631
4	3D måling	■		633
444	Tastning 3D	■		635
30	Kalibrer TT	■		728
31	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		732
32	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		734
33	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		736
400	Grunddrejning med to punkter	■		506
401	Grunddrejning med to boringer	■		509
402	Grunddrejning med to tappen	■		513
403	Kompensering for skråflade med drejeakse	■		517
404	Fastlæg grunddrejning	■		521
405	Kompensering for skråflade med C-akse	■		522
408	Henføringspunkt-fastlæggelse midte not (FCL 3-funktion)	■		532
409	Henføringspunkt-fastlæggelse midte trin (FCL 3-funktion)	■		536
410	Henf.punkt-fastlæggelse indv. firkant	■		540
411	Henf.punkt-fastlæggelse udv. firkant	■		544
412	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. cirkel (boring)	■		548
413	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. cirkel (tap)	■		553
414	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. hjørne	■		558
415	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. hjørne	■		563
416	Henføringspunkt-fastlæggelse hulkreds-midte	■		568
417	Henføringspunkt-fastlæggelse tastsystem-akse	■		572
418	Henføringspunkt-fastlæggelse midten af fire boringer	■		574
419	Henføringspunkt-fastlæggelse enkelt, valgbar akse	■		578
420	Emne måling vinkel	■		594
421	Emne måling cirkel indv. (boring)	■		596
422	Emne måling cirkel udv. (boring)	■		600
423	Emne måling firkant indv.	■		604
424	Emne måling firkant udv.	■		607
425	Emne måling bredde indv. (not)	■		610
426	Emne måling bredde udv. (trin)	■		613
427	Emne måling enkelt, valgbar akse	■		616
430	Emne måling hulkreds	■		619

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
431	Emne måling plan	■		619
441	Hurtig tastning	■		652
450	KinematicsOpt: Sikre kinematik (option)	■		686
451	KinematicsOpt: Opmåle kinematik (option)	■		689
452	KinematicsOpt: Preset-kompensation	■		682
453	Kinematik Gitter		■	713
460	Kalibrere tastsystem	■		642
461	Tastsystem-længde kalibrering	■		646
462	Tastsystem-Radius indvendig kalibrering	■		648
463	Tastsystem-Radius udvendig kalibrering	■		650
480	Kalibrerere TT	■		728
481	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		732
482	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		734
483	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		736
484	Kalibrerere TT	■		730
600	ARBEJDSRUM GLOBALT	■		668
601	ARBEJDSRUM LOKALT	■		674

Index

3

3D-tastesystem..... 494

A

AfspåningsCyklus..... 374
Automatisk værktøjs-måling..... 726

B

Bearbejdningsmønster..... 67
Bearbejdningsplan transformeret.... 301
  Cyklus..... 301
  Ledetråd..... 307
BoreCyklus..... 78
Borefræse..... 104
Boregevindfræsning..... 139
Boring..... 81, 88, 96

C

Centrering..... 79
Cirkellomme
  Skrubbe+slette..... 161
Cirkeltap..... 182, 186
Cuklus og Punkt-tabeller..... 76
Cyklus..... 58
  definision..... 59
  Kald..... 60
Cylinder-flade
  Not-bearbejdning..... 258
  trin bearbejdning..... 262
Cylinger-Mantel
  Kontur bearbejdning..... 255, 265

D

Dimensionsfaktor aksespecifik. 299
Dimsioneringsfaktor..... 298
DrejeCyklus..... 360
  gevind konturparallel..... 472
  gevind langs..... 463
  gevind udvidet..... 467
  indstik langs..... 382
  indstik langs udvidet..... 385
  Indstik plan..... 404
  indstik plan udvidet..... 407
  Kontur langs..... 389
  Konturparallel..... 393
  kontur plan..... 411
  skulder langs..... 375
  skulder langs udvidet..... 378
  skulder plan..... 397
  skulder plan udvidet..... 400
  Stik aksialt..... 426, 450
  stik aksialt udvidet..... 429, 454
  stik kontur aksialt..... 433, 458
  stik kontur RADIAL..... 445
  stik kontur radial..... 422
  stik radial..... 415, 437
  stik radial udvidet..... 418, 441
Dreje-system
  tilbagesætte..... 372
Dreje-system tilpasse..... 366
Drejning..... 296
Dvæletid..... 313
Dybdeboring..... 96, 107
Dybdesletning..... 228

E

Emne-skråplan kompenser
  ved måling af to punkter på en lige linje..... 506
  via 2 boringer..... 509
  via 2 cirkeltappe..... 513
  via en drejeakse..... 517, 522

F

FCL-Funktion..... 10
Firkantlomme
  Skrubbe+slette..... 155
Firkanttap..... 177
FUNKTION DREJEDATA..... 364

G

Gevindboring
  med kompenserende patron 121
  med spånbrud..... 127
  uden kompenserende patron.... 124
  uden kompenserende patron.... 127
Gevindfræsning Grundlag..... 130
Gevindfræsning indvendig 132, 357
Gevindfræsning udvendig..... 147
Gravering..... 339
Grunddrejning
  Registreret under programafvikling..... 504
  sæt direkte..... 521

H

Helix-gevindfræsning..... 143
Henføringspunkt autom. fastlæggelse..... 528
Hulkreds..... 205

I

INTERPOLATIONSDREJNING KOBLING..... 330
INTERPOLATIONSDREJNING KONTURSLETBEARBEJDNING 320

K

Kanon-Boring..... 107
Kinematik Gitter..... 713
Kinematik-måling
  Hirthfortanding..... 692
Kinematik opmåling..... 689
  Preset-kompensation..... 703
Kinematik-opmåling..... 682
  Forudsætning..... 684
  Kalibreringsmetode.... 695, 708, 710
  Kinematik Gitter..... 713
  Kinematik opmåling..... 689, 703
  Kinematik sikre..... 686
  Målepunktvalg..... 688
  Protokolfunktion.... 687, 702, 712, 719
  Slør..... 696
Kinematisk-måling
  Målepunktvalg..... 693
  Nøjagtighed..... 694
  Vælg målested..... 694, 715
Kompenser emne-skråflade < $nopage>..... 504
Konturcyklus..... 212
Kontur-kæde..... 242
Kontur-tog..... 233, 237
Koordinat-omregning..... 286

M

Maskin-Parameter for 3D-Tastesystem..... 497
Mønster-Definition..... 67
Mål boring..... 596
Mål cirkel indvendig..... 596
Mål cirkel udvendig..... 600
Mål enkelte koordinater..... 616
Måleresultat i Q-Parameter..... 589
Mål firkant-lomme..... 607
Mål firkant tap..... 604
Mål hulkreds..... 619
Mål indvendig brede..... 610
Mål Norbrede..... 610
Mål planvinkel..... 622
Mål udvendig brede..... 613
Mål udvendig krop..... 613
Mål udvendi krop..... 613
Mål vinkel..... 594
Mål vinklen på et plan..... 622

N

Notfræsning
  Skrubbe+slette..... 167
Nulpunkt-forskydning
  med nulpunkt-tabeller..... 288
Nulpunkts-forskydning..... 287
  i program..... 287

O

Om denne håndbog..... 4
Opmåle emner..... 586
Opmåling af værktøj

TT kalibrering..... 728, 730

P

Positionerlogik..... 499
Program-kald..... 314
via Cyklus..... 314
Protokoler måleresultat..... 587
Punktmønster..... 204
Punkt mønster
på cirkel..... 205
på Linje..... 207
Punktmønstre
Oversigt..... 204
Punkt-tabeller..... 74

R

Referencebillede..... 657
Resultat-Parameter..... 589
Rive..... 83
Rund not
Skrubbe=slette..... 171
Råenmeefterprøvning..... 364

S

Sidesletning..... 230
Skrubning:\Se SL-Cyklen, skrubning. 224
Skråflade..... 345
SL-cykler..... 212
Grundlaget..... 212, 282
Overlappede konturer.. 216, 276
SL-cykler med enkel konturformel... 282
SL-cykler med kompleks konturformel..... 272
SL-Cyklus..... 255
Cuklus kontur..... 215
Forboring..... 222
Kontur-data..... 220
Kontur-kæde..... 242
Kontur-tog..... 233, 237
skrubning..... 224
Sletning dybde..... 228
Sletning side..... 230
SL-Cykluser..... 265
SNEKKEFRÆSER..... 477, 483
Spejling..... 294
Spindel-orientering..... 315
Status for målingen..... 589
Sænkgevindfræsning..... 135
Sæt henføringspunkt automatisk
Invendig hjørne..... 563
i tastesystem-aksen..... 572
kropmidte..... 536
Midten af 4 boringer..... 574
Midt i en cirkel-lomme (boring)..... 548
Midt i en cirkel-tap..... 553
Midt i en firkant-lomme..... 540
Midt i en firkant-tap..... 544
Midt i en hulcirkel..... 568
Notmidte..... 532
på en vilkårlig akse..... 578
udvendig hjørne..... 558

T

TasteCyklus
for Automatisk-drift..... 496
Tastesystemdata..... 501
Tastetilspænding..... 498
Tastsystem-tabel..... 500
Tilgodese grunddrejning..... 495
Tolerance-overvågning..... 589
transformering af arbejdsplan... 301

U

Uddrejning..... 85, 93
Udviklingsstand..... 10
Universal-Boring..... 88, 96

V

Værktøjs-Korrektur..... 590
Værktøjs-måling..... 726
Værktøjs opmåling
komplet opmåling..... 736
værktøjs-længde..... 732
værktøjs-radius..... 734
Værktøjs-opmåling
Maskin-parametre..... 724
Værktøjs-opmåling <$nopage... 722
Værktøjs-overvågning..... 590

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer nedetid, og
Dimensionsstabilitet af det færdigbearbejdede emne.

Værktøjs-tastesystem

TS 220	Kabelforbundet signaloverførsel
TS 440, TS 444	Infrarød-overførsel
TS 640, TS 740	Infrarød-overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlægger henføringspunkter
- Opmåle emner

Værktøjs-tastesystem

TT 140	Kabelforbundet signaloverførsel
TT 449	Infrarød-overførsel
TL	berøringsløs Lasersystem

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

Original dokumentation
892905-85 · Ver05 · SW08 · 10/2017 · H · Printed in Germany