



HEIDENHAIN



TNC 640

Bruksanvisning
Cykelprogrammering

NC-software

340590-08

340591-08

340595-08

Svenska (sv)
10/2017

Grundläggande

Om denna handbok

Säkerhetsanvisningar

Beakta alla säkerhetsanvisningar i denna dokumentation och i dokumentationen från din maskintillverkare!

Säkerhetsanvisningar varnar för risker vid användning av programvaran och enheter samt ger information om hur dessa kan undvikas. De är klassificerade efter hur allvarlig risken är och indelade i följande grupper.

FARA

Fara indikerar fara för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **med säkerhet till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

VARNING

Varning indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

VARNING

Försiktighet indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till lättare kroppsskada**.

HÄNVISNING

Observera indikerar faror för utrustning eller data. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till skador på utrustning**.

Informationens ordningsföljd inom säkerhetsanvisningarna

Alla säkerhetsanvisningar innehåller följande fyra avsnitt:

- Signalordet indikerar en hur allvarlig faran är
- Typ av källa till faran
- Konsekvensen om faran inte beaktas, t.ex. "Vid efterföljande bearbetningsoperationer finns det risk för kollision"
- Utväg – Åtgärder för att avvärja faran

Informationsanvisning

Beakta informationsanvisningarna i denna anvisning för en felfri och effektiv användning av programvaran.

I denna anvisning finner du följande informationsanvisningar:



Informationssymbolen indikerar ett **Tips**.

Ett tips innehåller viktig ytterligare eller kompletterande information.



Denna symbol uppmanar dig att följa säkerhetsinstruktionerna från din maskintillverkare. Denna symbol pekar även på maskinspecifika funktioner. Potentiella risker för operatören och maskinen finns beskrivna i maskinhandboken.



Boksymbolen representerar en **korsreferens** till extern dokumentation, t.ex. din maskintillverkares dokumentation eller dokumentation från tredje part.

Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress:

tnc-userdoc@heidenhain.de

TNC-typ, mjukvara och funktioner

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

TNC-typ	NC-programvarunummer
TNC 640	340590-08
TNC 640 E	340591-08
TNC 640 Programmeringsstation	340595-08

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

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till 4 axlar

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

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

- Verktygsmätning med TT

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

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



Bruksanvisning:

Alla TNC-funktioner som inte har anknytning till cyklerna finns beskrivna i bruksanvisningen för TNC 640. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.

ID Bruksanvisning Klartext-dialog: 892903-xx.

ID Bruksanvisning DIN/ISO: 892909-xx.

Software-optioner

TNC 640 förfogar över olika software-optioner, vilka kan frigges maskintillverkare. Varje option frigges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

Additional Axis (Option #0 till Option #7)

Ytterligare axel Ytterligare reglerkrets 1 till 8

Advanced Function Set 1 (Option #8)

Utökade funktioner grupp 1

Rundbordsbearbetning:

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

Koordinatomräkningar:

3D-vridning av bearbetningsplanet

Advanced Function Set 2 (Option #9)

Utökade funktioner grupp 2

Exporttillstånd

3D-bearbetning:

- Särskilt ryckfri rörelsereglering
- 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor
- Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; verktygets styrpunkts position (verktygsspetsen eller kulans centrum) förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Håll verktyget vinkelrätt till konturen
- Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelseriktningen och verktygsriktningen

Interpolation:

Rätlinje i 6 axlar

HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

Display Step (Option #23)

Presentationsupplösning

Inmatningsupplösning:

- Linjäraxlar ner till 0,01 µm
- Vinkelaxlar ner till 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)

Dynamisk kollisionsövervakning

- Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas
- Varning i Manuell drift
- Kollisionsövervakning i programtest
- Programavbrott i automatikdrift
- Övervakar även femaxliga förflyttningar

CAD Import (Option #42)

CAD Import

- Stödjer DXF, STEP och IGES
- Överföring av konturer och punktmönster
- Komfortabel inställning av utgångspunkt
- Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram

Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)**Adaptiv matningsreglering****Fräsbearbetning:**

- Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär
- Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs
- Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen

Svarvbearbetning (Option #50):

- Skärkraftsövervakning vid exekvering

KinematicsOpt (Option #48)**Optimering av maskinkinematiken**

- Spara/återställ aktiv kinematik
- Kontrollera aktiv kinematik
- Optimera aktiv kinematik

Mill-Turning (Option #50)**Fräs-/svarvdrift****Funktioner:**

- Växling Fräsdift / Svarvdrift
- Konstant skärhastighet
- Nosradiekompensering
- Svarvcykler
- Cykel 880: Kuggfräsning (Option #50 och Option #131)

KinematicsComp (Option #52)**3D-rymdkompensering**

Kompensering av läges- och komponentfel

Exporttillstånd

3D-ToolComp (Option #92)**Ingreppsvinkelberoende
3D-verktygsradiekompensering**

- Kompensera för avvikelser i verktygsradien i förhållande till ingreppsvinkeln
- Kompenseringsvärden i separat kompenseringstabell
- Förutsättning: Körning med ytnormalvektorer (**LN**-block)

Exporttillstånd

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

Python-baserad

Advanced Spindle Interpolation (Option #96)**Interpolerande spindel****Interpolationssvarvning:**

- Cykel 291: Interpolationssvarvning koppling
- Cykel 292: Interpolationssvarvning konturfinbearbetning

Spindle Synchronism (Option #131)**Spindelsynkronisering**

- Synkronkörning av frässpindel och svarvspindel
- Cykel 880: Kuggfräsning (Option #50 och Option #131)

Remote Desktop Manager (Option #133)**Fjärrstyrning av externa dataenheter**

- Windows från en separat datorenhet
- Integrerad i styrsystemets operatörsgränssnitt

Synchronizing Functions (Option #135)

Synkroniseringsfunktioner	Realtidskoppling (Real Time Coupling – RTC): Koppling av axlar

Visual Setup Control – VSC (Option #136)

Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen	■ Registrering av uppspänningssituationen med ett HEIDENHAIN-kamerasystem ■ Optisk jämförelse mellan arbetsutrymmets är- och börstatus

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ Kompensering av TCP (Tool Center Point)

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

Adaptiv positionsreglering	■ Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i bearbetningsutrymmet ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)

Adaptiv belastningsreglering	■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa

Active Chatter Control – ACC (Option #145)

Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer	Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

Active Vibration Damping – AVD (Option #146)

Aktiv vibrationsdämpning	Dämpning av maskinsvängningar för att förbättra arbetsstyckets yta

Batch Process Manager (Option #154)

Batch Process Manager	Planering av produktionsorder

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

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



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

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

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

Avsett användningsområde

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

Rättslig anmärkning

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

- ▶ Driftart Programmering
- ▶ MOD-funktion
- ▶ Softkey **LICENS anmärkning**

Valbara parametrar

HEIDENHAIN utvecklar fortlöpande det generösa utbudet av cykler, därför kan det med varje ny mjukvara också finnas nya Q-parametrar för vissa cykler. Dessa nya Q-parametrar är valbara parametrar, för äldre mjukvaror finns de inte alltid till förfogande. I cykeln befinner du dig alltid i slutet av cykeldefinitionen. Vilka valbara Q-parametrar som tillkommit i denna mjukvara finner du i översikten "Nya och ändrade cykelfunktioner för programvara 34059x08". Du kan själv bestämma om du vill definiera de valbara Q-parametrarna, eller om du vill radera dem med knappen NO ENT. Du kan också överta det förutbestämda standardvärdet. Om du har råkat radera en valbar parameter eller om du efter en programvaruuppdatering vill utveckla cyklerna i ett befintligt program, kan de valbara Q-parametrarna läggas till i efterhand. Tillvägagångssättet beskrivs nedan.

Infoga valbara Q-parametrar i efterhand:

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

Kompatibilitet

Bearbetningsprogram som har skapats med äldre HEIDENHAIN-kurvlinjestyrssystem (från TNC 150 B) är till största del bearbetningsbara även i TNC 640 med den nya mjukvaran. Även när nya, valbara parametrar ("Valbara parametrar") har tillkommit till befintliga cykler, kan du i regel exekvera ditt program precis som vanligt. Detta tack vare det bakomliggande standardvärdet. Om du tvärtom, vill exekvera ett program i ett äldre styrsystem men som är skapat i en ny mjukvara, kan du radera de valbara Q-parametrarna från cykeldefinitionen med knappen NO ENT. På det viset får du ett motsvarande bakåtkompatibelt program. Om NC-block innehåller ogiltiga element, markeras dessa som ERROR-block av TNC:n när filen öppnas.

Nya cykelfunktioner i programvara 34059x-04

- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 gravering har utvidgats med specialtecken och diametertecken se "GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)", Sida 347
- Ny bearbetningscykel 275 Trochoid fräsning se "KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN/ISO G275)", Sida 249
- Ny bearbetningscykel 233 Planfräsning se "PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)", Sida 195
- I cykel 205 Universal-djupborrning kan numera en matning för retur definieras via parameter Q208 se "Cykelparametrar", Sida 99
- I gängfräsningscyklerna 26x har en framkörningsmatning lagts till se "Cykelparametrar", Sida 135
- Cykel 404 har utökats med parameter Q305 NR. I TABELL se "Cykelparametrar", Sida 536
- I borrar cyklerna 200, 203 och 205 har parametern Q395 REFERENS DJUP införts för att utvärdera T-ANGLE se "Cykelparametrar", Sida 99
- Cykel 241 DJUPHÅLSBORRNING har utökats med fler inmatningsparametrar se "LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241)", Sida 108
- Ny avkänningscykel 4 MAETNING 3D har införts se "MÄTNING 3D (Cykel 4)", Sida 653

Nya och ändrade cykelfunktioner för mjukvara 34059x-05

- Ny cykel 880 KUGGFRÄSNING (Software-option 50 och Software-option 131), se "KUGGFRÄSNING (cykel 880, DIN/ISO: G880)", Sida 489
- Ny cykel 292 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING (Software-option 96), se "INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING (cykel 292, DIN/ISO: G292, software-option 96)", Sida 328
- Ny cykel 291 INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (Software-option 96), se "INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (cykel 291, DIN/ISO: G291, software-option 96)", Sida 339
- Neuer Zyklus für LAC (Load Adapt. Control) lastberoende anpassning av reglerparametrar (Software-option 143), se "REGISTRERA BELASTNING (cykel 239 DIN/ISO: G239, software-option 143)", Sida 358
- Cykel 270: KONTURLINJE-DATA har lagts till i cykelpaketet (Software-option 19), se "KONTURLINJE-DATA (cykel 270, DIN/ISO: G270)", Sida 248
- Cykel 39: CYLINDERMANTEL (Software-option 1) Fräsning utvändig kontur har lagts till i cykelpaketet, se "CYLINDERMANTEL (cykel 39, DIN/ISO: G139, software-option 1)", Sida 273
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 Graving har utvidgats med CE-tecken, ß, @-tecken och stystemtid, se "GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)", Sida 347
- Cykel 252-254 har utvidgats med den valfria parametern Q439, se "Cykelparametrar", Sida 167
- Cykel 22 har utvidgats med den valfria parametern Q401, Q404, se "GROVSKAER (cykel 22, DIN/ISO: G122)", Sida 230
- Cyklerna 841, 842, 851, 852 har utvidgats med Inmatningshastighet Q488, se "Cykelparametrar", Sida 428
- Cykel 484 har utvidgats med den valfria parametern Q536, se "Kalibrera TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484)", Sida 748
- Excentersvarvning med cykel 800 är möjlig med option 50 och option 135, se "ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800)", Sida 376

Nya och ändrade cykelfunktioner för mjukvara 34059x-06

- Ny cykel 258 POLYGONTAPP, se "POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258)", Sida 189
- Nya cykler 600 och 601 för kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen (Software-option 136), se "Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)", Sida 676
- Cykel 291 INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (Software-option 96) har utökats med parameter Q561, se "INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (cykel 291, DIN/ISO: G291, software-option 96)", Sida 339
- Cykel 421, 422 och 427 har utökats med parametrarna Q498 och Q531, se "MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421)", Sida 615
- Med cykel 247: Sätt utgångspunkt kan utgångspunktsnumret väljas från presettabellen, se "UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLNING (Cykel 247, DIN/ISO: G247)", Sida 301
- Vid cykel 200 och 203 har väntetidens beteende anpassats, se "UNIVERSALBORRNING (Cykel 203, DIN/ISO: G203)", Sida 88
- Cykel 205 utför urspåning till koordinatytan, se "UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205)", Sida 97
- Vid SL-cykler tas nu hänsyn till M110 vid invändigt kompenserade cirkelbågar om den är aktiv under bearbetningen, se "SL-cykler", Sida 218

Nya och ändrade cykelfunktioner för programvara 34059x-07

- Ny cykel 444 för tredimensionell avkänning av en valfri koordinat, se "AVKÄNNING 3D (cykel 444)", Sida 655
- Cykel 451 har utvidgats med parameter Q406. Därmed är det möjligt att med KinematicsComp (software-option 52) kompensera rotationsaxlarnas uppmätta vinkelfel, se "MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option)", Sida 707
- Cykel 460 har utvidgats med parameter Q455. Därmed är det möjligt att med KinematicsComp (software-option 52) registrera, spara och kompensera uppmätta avvikelser, se "TS KALIBRERING (cykel 460, DIN/ISO: G460)", Sida 662
- I protokollet från KinematicsOpt cyklerna 451 och 452 kan de uppmätta rotationsaxlarnas positioner före och efter optimeringen visas. se "MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option)", Sida 707, se "PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option)", Sida 721
- Cykel 225 har utvidgats med parameter Q516, Q367 och Q574. Med dessa är det möjligt att definiera en utgångspunkt för textens position samt att förstora eller förminska textens längd och tecknens höjd. Förpositioneringen vid gravering på cirkelbåge har förändrats. se "GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)", Sida 347
- Cykel 861 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart retur beteende. se "INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)", Sida 448
- Cykel 862 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart retur beteende, se "INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)", Sida 452
- Cykel 871 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart retur beteende, se "INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)", Sida 461
- Cykel 872 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart retur beteende, se "INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)", Sida 465

- Cykel 860 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende, se "INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)", Sida 456
- Cykel 870 har utvidgats med parameter Q510, Q511, Q462. Med dessa är det möjligt att programmera en överlappning samt en matningsfaktor och ett valbart returbeteende, se "INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)", Sida 470
- I cykel 810 har parameter Q499 utökats med inmatningsmöjligheten "2". Därmed sker en anpassning av verktygsläget när bearbetningen av konturen växlas i förhållande till den programmerade riktningen, se "SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)", Sida 400
- I cykel 815 har parameter Q499 utökats med inmatningsmöjligheten "2". Därmed sker en anpassning av verktygsläget när bearbetningen av konturen växlas i förhållande till den programmerade riktningen, se "SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)", Sida 404
- I cykel 820 har parameter Q499 utökats med inmatningsmöjligheten "2". Därmed sker en anpassning av verktygsläget när bearbetningen av konturen växlas i förhållande till den programmerade riktningen, se "SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)", Sida 422
- I cyklerna 481 - 483 har parameter Q340 utökats med inmatningsmöjligheten "2". Detta möjliggör verktygskontroll utan ändring i verktygstabellen, se "Mätning av verktygslängd (Cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481)", Sida 750, se "Mätning av verktygsradie (Cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482)", Sida 752, se "Komplett mätning av verktyg (Cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483)", Sida 754
- Cykel 251 har utökats med parameter Q439. Dessutom har strategin vid finbearbetning reviderats, se "REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251, DIN/ISO: G251)", Sida 157
- Vid cykel 252 har strategin vid finbearbetning reviderats, se "SPÄRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252)", Sida 163
- Cykel 275 har utökats med parameter Q369 och Q439, se "KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN/ISO G275)", Sida 249

Nya och ändrade cykelfunktioner för programvara 34059x-08

- Ny cykel 453 KINEMATIK GITTER . Denna cykel möjliggör avkänning av en kalibreringskula i flera tiltaxelpositioner som är fördefinierade av maskintillverkaren. De uppmätta avvikelserna kan kompenseras med hjälp av kompenseringstabeller. Option #48 KinematicsOpt och #52 Kinematisk komp. behövs, maskintillverkaren måste anpassa funktionen till den specifika maskinen. se "KINEMATIK GITTER (cykel 453, DIN/ISO: G453, option)", Sida 731
- Ny cykel 441 SNABB AVKÄNNING. Med denna cykel kan du ställa in olika avkänningsparametrar (t.ex. positioneringshastigheten) globalt för alla efterföljande avkännarcyklar. se "SNABB AVKÄNNING (Cykel 441, DIN/ISO G441)", Sida 672
- Ny cykel 276 Konturlinje 3D se "KONTURLINJE 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276)", Sida 243
- Utökning av konturlinje: Cykel 25 med bearbetning restmaterial, cykeln har utökats med följande parametrar: Q18, Q446, Q447, Q448 se "KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125)", Sida 239
- Cykel 256 REKTANGULAER OE och 257 CIRKULAER OE har utökats med parameter Q215, Q385, Q369 och Q386. se "REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256, DIN/ISO: G256)", Sida 180, se "CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257)", Sida 185
- Stickcyklarna 860 – 862 och 870 – 872 har utökats med inmatningsparameter Q211. I denna parameter kan en väntetid motsvarande antal varv i arbetsstyckets spindel anges, vilket fördröjer returen från botten efter instickningen. se "INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)", Sida 456, se "INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)", Sida 448, se "INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)", Sida 452, se "INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)", Sida 470, se "INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)", Sida 461, se "INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)", Sida 465
- Cykel 239 fastställer maskinaxlarnas belastning med reglerfunktionen LAC. Dessutom kan cykel 239 nu även anpassa den maximala axelaccelerationen. Cykel 239 stöder bestämning av belastningen på sammansatta axlar. se "REGISTRERA BELASTNING (cykel 239 DIN/ISO: G239, software-option 143)", Sida 358
- Vid cykel 205 och 241 har matningsbeteendet ändrats! se "LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241)", Sida 108, se "UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205)", Sida 97
- Detaljändringar i cykel 233: Övervakar skärlängden (LCUTS) vid finbearbetningen, förstörar ytan i fräsriktningen med Q357 vid grovbearbetning med frässtrategi 0-3 (om ingen begränsning har satts i denna riktning) se "PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)", Sida 195
- CONTOUR DEF kan programmeras i DIN/ISO

- De under "old cycles" samlade, tekniskt föråldrade cyklerna 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 kan inte längre infogas via editorn. Exekvering och ändring av dessa cykler är dock fortfarande möjlig.
- Cyklerna för verktygsavkännare 449, 480, 481, 482 kan döljas se "Inställning av maskinparametrar", Sida 742
- Cykel 225 graving kan graver det aktuella räknarvärdet med hjälp av en ny syntax se "Gravera räknarvärde", Sida 352
- Ny kolumn SERIAL i avkännartabellen se "Avkännardata", Sida 513

Innehållsförteckning

1	Grunder / Översikt.....	53
2	Använda bearbetningscykler.....	57
3	Bearbetningscykler: Borrning.....	77
4	Bearbetningscykler: Gångning / Gångfräsning.....	119
5	Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning.....	155
6	Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner.....	207
7	Bearbetningscykler: Konturficka.....	217
8	Bearbetningscykler: Cylindermantel.....	261
9	Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel.....	279
10	Cykler: Koordinatomräkningar.....	293
11	Cykler: Specialfunktioner.....	319
12	Cykler: Svarvning.....	369
13	Arbeta med avkännarcykler.....	505
14	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....	515
15	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt.....	543
16	Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket.....	603
17	Avkännarcykler: Specialfunktioner.....	649
18	Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Software-option #136).....	675
19	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av kinematik.....	699
20	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg.....	739
21	Översiktstabeller Cykler.....	757

1	Grunder / Översikt.....	53
1.1	Inledning.....	54
1.2	Tillgängliga cykelgrupper.....	55
	Översikt bearbetningscykler.....	55
	Översikt avkännarcykler.....	56

2	Använda bearbetningscykler.....	57
2.1	Arbeta med bearbetningscykler.....	58
	Maskinspecifika cykler.....	58
	Definiera cykel via softkeys.....	59
	Definiera cykel via GOTO-funktion.....	59
	Anropa cykler.....	60
2.2	Programmallar för cykler.....	63
	Översikt.....	63
	GLOBAL DEF inmatning.....	63
	Använda GLOBAL DEF-uppgifter.....	64
	Allmänna globala data.....	65
	Globala data för borrar.....	65
	Globala data för fräsning med fickcykler 25x.....	65
	Globala data för fräsning med konturcykler.....	65
	Globala data för positioneringsbeteendet.....	66
	Globala data för avkännarfunktioner.....	66
2.3	Mönsterdefinition PATTERN DEF.....	67
	Användning.....	67
	PATTERN DEF inmatning.....	68
	PATTERN DEF användning.....	68
	Definiera enstaka bearbetningspositioner.....	69
	Definiera enstaka rad.....	69
	Definiera enstaka mönster.....	70
	Definiera enstaka ram.....	71
	Definiera fullcirkel.....	72
	Definiera cirkelsegment.....	73
2.4	Punkttabeller.....	74
	Användningsområde.....	74
	Ange punkttabell.....	74
	Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen.....	75
	Välja punkttabell i programmet.....	75
	Anropa cykel i kombination med punkttabeller.....	76

3	Bearbetningscykler: Borrning.....	77
3.1	Grunder.....	78
	Översikt.....	78
3.2	CENTRERING (cykel 240, DIN/ISO: G240).....	79
	Cykelförlopp.....	79
	Beakta vid programmeringen!.....	79
	Cykelparametrar.....	80
3.3	BORRNING (Cykel 200).....	81
	Cykelförlopp.....	81
	Beakta vid programmeringen!.....	81
	Cykelparametrar.....	82
3.4	BROTSCHNING (Cykel 201,DIN/ISO: G201).....	83
	Cykelförlopp.....	83
	Beakta vid programmeringen!.....	83
	Cykelparametrar.....	84
3.5	URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202).....	85
	Cykelförlopp.....	85
	Beakta vid programmeringen!.....	86
	Cykelparametrar.....	87
3.6	UNIVERSALBORRNING (Cykel 203, DIN/ISO: G203).....	88
	Cykelförlopp.....	88
	Beakta vid programmeringen!.....	90
	Cykelparametrar.....	91
3.7	BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204).....	93
	Cykelförlopp.....	93
	Beakta vid programmeringen!.....	94
	Cykelparametrar.....	95
3.8	UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205).....	97
	Cykelförlopp.....	97
	Beakta vid programmeringen!.....	98
	Cykelparametrar.....	99
	Positioneringsbeteende vid arbete med Q379.....	101
3.9	BORRFRAESNING (Cykel 208).....	105
	Cykelförlopp.....	105
	Beakta vid programmeringen!.....	106
	Cykelparametrar.....	107

3.10	LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241)	108
	Cykelförlopp	108
	Beakta vid programmeringen!	109
	Cykelparametrar	110
	Positioneringsbeteende vid arbete med Q379	112
3.11	Programmeringsexempel	116
	Exempel: Borrcykler	116
	Exempel: Använda borrcykler i kombination med PATTERN DEF	117

4	Bearbetningscykler: Gångning / Gångfräsning.....	119
4.1	Grunder.....	120
	Översikt.....	120
4.2	GÄNGNING med flytande gånghuvud (cykel 206, DIN/ISO: G206).....	121
	Cykelförlopp.....	121
	Beakta vid programmeringen!.....	122
	Cykelparametrar.....	123
4.3	SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gånghuvud (Cykel 207, DIN/ISO: G207).....	124
	Cykelförlopp.....	124
	Beakta vid programmeringen!.....	125
	Cykelparametrar.....	126
	Frikörning vid avbrott i programexekveringen.....	126
4.4	GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209).....	127
	Cykelförlopp.....	127
	Beakta vid programmeringen!.....	128
	Cykelparametrar.....	129
4.5	Grunder för gångfräsning.....	131
	Förutsättningar.....	131
4.6	GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262).....	133
	Cykelförlopp.....	133
	Beakta vid programmeringen!.....	134
	Cykelparametrar.....	135
4.7	FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263.....	137
	Cykelförlopp.....	137
	Beakta vid programmeringen!.....	138
	Cykelparametrar.....	139
4.8	BORR-GAENGFRÆSNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264).....	141
	Cykelförlopp.....	141
	Beakta vid programmeringen!.....	142
	Cykelparametrar.....	143
4.9	HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265).....	145
	Cykelförlopp.....	145
	Beakta vid programmeringen!.....	146
	Cykelparametrar.....	147
4.10	UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267).....	149
	Cykelförlopp.....	149

Beakta vid programmeringen!.....	150
Cykelparametrar.....	151
4.11 Programmeringsexempel.....	153
Exempel: Gångning.....	153

5	Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning.....	155
5.1	Grunder.....	156
	Översikt.....	156
5.2	REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251, DIN/ISO: G251).....	157
	Cykelförlopp.....	157
	Beakta vid programmeringen.....	158
	Cykelparametrar.....	160
5.3	SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252).....	163
	Cykelförlopp.....	163
	Beakta vid programmeringen!.....	165
	Cykelparametrar.....	167
5.4	SPAARFRAESNING (cykel 253, DIN/ISO: G253).....	169
	Cykelförlopp.....	169
	Beakta vid programmeringen!.....	170
	Cykelparametrar.....	171
5.5	CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254).....	174
	Cykelförlopp.....	174
	Beakta vid programmeringen!.....	175
	Cykelparametrar.....	177
5.6	REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256, DIN/ISO: G256).....	180
	Cykelförlopp.....	180
	Beakta vid programmeringen!.....	181
	Cykelparametrar.....	182
5.7	CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257).....	185
	Cykelförlopp.....	185
	Beakta vid programmeringen!.....	186
	Cykelparametrar.....	187
5.8	POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258).....	189
	Cykelförlopp.....	189
	Beakta vid programmeringen!.....	190
	Cykelparametrar.....	192
5.9	PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233).....	195
	Cykelförlopp.....	195
	Beakta vid programmeringen!.....	199
	Cykelparametrar.....	200
5.10	Programmeringsexempel.....	203
	Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår.....	203

6	Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner.....	207
6.1	Grunder.....	208
	Översikt.....	208
6.2	PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (Cykel 220, DIN/ISO: G220).....	209
	Cykelförlopp.....	209
	Beakta vid programmeringen!.....	209
	Cykelparametrar.....	210
6.3	PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (Cykel 221, DIN/ISO: G221, DIN/ISO: G221).....	212
	Cykelförlopp.....	212
	Beakta vid programmeringen!.....	212
	Cykelparametrar.....	213
6.4	Programmeringsexempel.....	214
	Exempel: Hålcirkel.....	214

7	Bearbetningscykler: Konturficka.....	217
7.1	SL-cykler.....	218
	Grunder.....	218
	Översikt.....	220
7.2	KONTUR (Cykel 14, DIN/ISO: G37).....	221
	Beakta vid programmeringen!.....	221
	Cykelparametrar.....	221
7.3	Överlagrade konturer.....	222
	Grunder.....	222
	Underprogram: Överlappande fickor.....	222
	"Summa"-yta.....	223
	"Differens"-yta.....	224
	"Snitt"-yta.....	225
7.4	KONTURDATA (Cykel 20, DIN/ISO: G120).....	226
	Beakta vid programmeringen!.....	226
	Cykelparametrar.....	227
7.5	FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121).....	228
	Cykelförlopp.....	228
	Beakta vid programmeringen!.....	229
	Cykelparametrar.....	229
7.6	GROVSKAER (cykel 22, DIN/ISO: G122).....	230
	Cykelförlopp.....	230
	Beakta vid programmeringen!.....	231
	Cykelparametrar.....	232
7.7	FINSKÄR DJUP (Cykel 23, DIN/ISO: G123).....	234
	Cykelförlopp.....	234
	Beakta vid programmeringen!.....	235
	Cykelparametrar.....	235
7.8	FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124).....	236
	Cykelförlopp.....	236
	Beakta vid programmeringen!.....	237
	Cykelparametrar.....	238
7.9	KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125).....	239
	Cykelförlopp.....	239
	Beakta vid programmeringen!.....	240
	Cykelparametrar.....	241

7.10	KONTURLINJE 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276)	243
	Cykelförlopp	243
	Beakta vid programmeringen!	244
	Cykelparametrar	246
7.11	KONTURLINJE-DATA (cykel 270, DIN/ISO: G270)	248
	Beakta vid programmeringen!	248
	Cykelparametrar	248
7.12	KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN/ISO G275)	249
	Cykelförlopp	249
	Beakta vid programmeringen!	251
	Cykelparametrar	252
7.13	Programmeringsexempel	255
	Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka	255
	Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer	257
	Exempel: Konturlinje	259

8	Bearbetningscykler: Cylindermantel.....	261
8.1	Grunder.....	262
	Översikt Cylindermantelcykler.....	262
8.2	CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1).....	263
	Cykelförlopp.....	263
	Beakta vid programmeringen!.....	264
	Cykelparametrar.....	265
8.3	CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1).....	266
	Cykelförlopp.....	266
	Beakta vid programmeringen!.....	267
	Cykelparametrar.....	269
8.4	CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1).....	270
	Cykelförlopp.....	270
	Beakta vid programmeringen!.....	271
	Cykelparametrar.....	272
8.5	CYLINDERMANTEL (cykel 39, DIN/ISO: G139, software-option 1).....	273
	Cykelförlopp.....	273
	Beakta vid programmeringen!.....	274
	Cykelparametrar.....	275
8.6	Programmeringsexempel.....	276
	Exempel: Cylindermantel med cykel 27.....	276
	Exempel: Cylindermantel med cykel 28.....	278

9	Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel.....	279
9.1	SL-cykler med komplex konturformel.....	280
	Grunder.....	280
	Välj program med konturdefinitioner.....	282
	Definiera konturbeskrivningar.....	282
	Ange komplex konturformel.....	283
	Överlagrade konturer.....	284
	Bearbetning av kontur med SL-cykler.....	286
	Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel.....	287
9.2	SL-cykler med enkel konturformel.....	290
	Grunder.....	290
	Ange enkel konturformel.....	292
	Bearbetning av kontur med SL-cykler.....	292

10 Cykler: Koordinatomräkningar.....	293
10.1 Grunder.....	294
Översikt.....	294
Koordinatomräkningarnas varaktighet.....	294
10.2 NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54).....	295
Verkan.....	295
Cykelparametrar.....	295
Beakta vid programmeringen.....	295
10.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53).....	296
Verkan.....	296
Beakta vid programmeringen!.....	297
Cykelparametrar.....	297
Välja nollpunktstabelle i NC-programmet.....	298
Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering.....	298
Konfigurera nollpunktstabelle.....	300
Lämna nollpunktstabelle.....	300
Statuspresentation.....	300
10.4 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLNING (Cykel 247, DIN/ISO: G247).....	301
Verkan.....	301
Beakta före programmeringen!.....	301
Cykelparametrar.....	301
Statuspresentation.....	301
10.5 SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28).....	302
Verkan.....	302
Beakta vid programmeringen!.....	303
Cykelparametrar.....	303
10.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73).....	304
Verkan.....	304
Beakta vid programmeringen!.....	305
Cykelparametrar.....	305
10.7 SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72).....	306
Verkan.....	306
Cykelparametrar.....	306
10.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26).....	307
Verkan.....	307
Beakta vid programmeringen!.....	307
Cykelparametrar.....	308

10.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1).....	309
Verkan.....	309
Beakta vid programmeringen!.....	310
Cykelparametrar.....	311
Återställning.....	312
Positionera rotationsaxlar.....	312
Positionsindikering i vridet system.....	313
Övervakning av bearbetningsutrymmet.....	313
Positionering i vridet system.....	314
Kombination med andra cykler för koordinatomräkning.....	314
Arbeta med cykel 19 BEARBETNINGSPLAN, steg för steg.....	315
10.10 Programmeringsexempel.....	316
Exempel: Cykler för koordinatomräkning.....	316

11 Cykler: Specialfunktioner.....	319
11.1 Grunder.....	320
Översikt.....	320
11.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04).....	321
Funktion.....	321
Cykelparametrar.....	321
11.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39).....	322
Cykelfunktion.....	322
Beakta vid programmeringen!.....	322
Cykelparametrar.....	322
11.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36).....	323
Cykelfunktion.....	323
Beakta vid programmeringen!.....	323
Cykelparametrar.....	323
11.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62).....	324
Cykelfunktion.....	324
Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet.....	324
Beakta vid programmeringen!.....	325
Cykelparametrar.....	327
11.6 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING (cykel 292, DIN/ISO: G292, software-option 96).....	328
Cykelförlopp.....	328
Beakta vid programmeringen!.....	330
Cykelparametrar.....	332
Bearbetningsvarianter.....	334
Definiera verktyg.....	336
11.7 INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (cykel 291, DIN/ISO: G291, software-option 96).....	339
Cykelförlopp.....	339
Beakta vid programmeringen!.....	339
Cykelparametrar.....	342
Definiera verktyg.....	343
11.8 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225).....	347
Cykelförlopp.....	347
Beakta vid programmeringen!.....	347
Cykelparametrar.....	348
Tillåtna gravyrtecken.....	350
Ej utskrivbara tecken.....	350
Gravera systemvariabler.....	351
Gravera räknarvärde.....	352

11.9 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232).....	353
Cykelförlopp.....	353
Beakta vid programmeringen!.....	355
Cykelparametrar.....	356
11.10 REGISTRERA BELASTNING (cykel 239 DIN/ISO: G239, software-option 143).....	358
Cykelförlopp.....	358
Beakta vid programmeringen!.....	359
Cykelparametrar.....	359
11.11 Programmeringsexempel.....	360
Exempel Interpolationssvarvning cykel 291.....	360
Exempel Interpolationssvarvning cykel 292.....	363
11.12 GAENGFRAESNING (cykel 18, DIN/ISO: G18).....	365
Cykelförlopp.....	365
Beakta vid programmeringen!.....	366
Cykelparametrar.....	367

12 Cykler: Svarvning.....	369
12.1 Svarvcykler (Software-option 50).....	370
Översikt.....	370
Arbeta med svarvcykler.....	373
Råämnesefterföljning (FUNCTION TURNDATA).....	374
12.2 ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800).....	376
Användningsområde.....	376
Verkan.....	380
Beakta vid programmeringen!.....	380
Cykelparametrar.....	381
12.3 ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM (Cykel 801, DIN/ISO: G801).....	383
Beakta vid programmeringen!.....	383
Verkan.....	384
Cykelparametrar.....	384
12.4 Allmänt om svarvcykler.....	385
12.5 SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811).....	386
Användningsområde.....	386
Cykelförlopp grovbearbetning.....	386
Cykelförlopp finbearbetning.....	387
Beakta vid programmeringen!.....	387
Cykelparametrar.....	388
12.6 SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812).....	389
Användningsområde.....	389
Cykelförlopp grovbearbetning.....	389
Cykelförlopp finbearbetning.....	390
Beakta vid programmeringen!.....	390
Cykelparametrar.....	391
12.7 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813).....	393
Användningsområde.....	393
Cykelförlopp grovbearbetning.....	393
Cykelförlopp finbearbetning.....	394
Beakta vid programmeringen!.....	394
Cykelparametrar.....	395
12.8 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814).....	396
Användningsområde.....	396
Cykelförlopp grovbearbetning.....	396
Cykelförlopp finbearbetning.....	397
Beakta vid programmeringen!.....	397
Cykelparametrar.....	398

12.9 SVARVA KONTUR LÅNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810).....	400
Användningsområde.....	400
Cykelförlopp grovbearbetning.....	400
Cykelförlopp finbearbetning.....	401
Beakta vid programmeringen!.....	401
Cykelparametrar.....	402
12.10 SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815).....	404
Användningsområde.....	404
Cykelförlopp grovbearbetning.....	404
Cykelförlopp finbearbetning.....	405
Beakta vid programmeringen!.....	405
Cykelparametrar.....	406
12.11 SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821).....	408
Användningsområde.....	408
Cykelförlopp grovbearbetning.....	408
Cykelförlopp finbearbetning.....	409
Beakta vid programmeringen!.....	409
Cykelparametrar.....	410
12.12 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822).....	411
Användningsområde.....	411
Cykelförlopp grovbearbetning.....	411
Cykelförlopp finbearbetning.....	412
Beakta vid programmeringen!.....	412
Cykelparametrar.....	413
12.13 SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823).....	415
Användningsområde.....	415
Cykelförlopp grovbearbetning.....	415
Cykelförlopp finbearbetning.....	416
Beakta vid programmeringen!.....	416
Cykelparametrar.....	417
12.14 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824).....	418
Användningsområde.....	418
Cykelförlopp grovbearbetning.....	418
Cykelförlopp finbearbetning.....	419
Beakta vid programmeringen!.....	419
Cykelparametrar.....	420
12.15 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820).....	422
Användningsområde.....	422
Cykelförlopp grovbearbetning.....	422
Cykelförlopp finbearbetning.....	423

Beakta vid programmeringen!.....	423
Cykelparametrar.....	424
12.16 STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841).....	426
Användningsområde.....	426
Cykelförlopp grovbearbetning.....	426
Cykelförlopp finbearbetning.....	427
Beakta vid programmeringen!.....	427
Cykelparametrar.....	428
12.17 STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842).....	429
Användningsområde.....	429
Cykelförlopp grovbearbetning.....	429
Cykelförlopp finbearbetning.....	430
Beakta vid programmeringen!.....	430
Cykelparametrar.....	431
12.18 STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840).....	433
Användningsområde.....	433
Cykelförlopp grovbearbetning.....	433
Cykelförlopp finbearbetning.....	434
Beakta vid programmeringen!.....	434
Cykelparametrar.....	435
12.19 STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851).....	437
Användningsområde.....	437
Cykelförlopp grovbearbetning.....	437
Cykelförlopp finbearbetning.....	438
Beakta vid programmeringen!.....	438
Cykelparametrar.....	439
12.20 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852).....	440
Användningsområde.....	440
Cykelförlopp grovbearbetning.....	440
Cykelförlopp finbearbetning.....	441
Beakta vid programmeringen!.....	441
Cykelparametrar.....	442
12.21 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850).....	444
Användningsområde.....	444
Cykelförlopp grovbearbetning.....	444
Cykelförlopp finbearbetning.....	445
Beakta vid programmeringen!.....	445
Cykelparametrar.....	446
12.22 INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861).....	448
Användningsområde.....	448

Cykelförlopp grovbearbetning.....	448
Cykelförlopp finbearbetning.....	449
Beakta vid programmeringen!.....	449
Cykelparametrar.....	450
12.23 INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862).....	452
Användningsområde.....	452
Cykelförlopp grovbearbetning.....	452
Cykelförlopp finbearbetning.....	453
Beakta vid programmeringen!.....	453
Cykelparametrar.....	454
12.24 INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860).....	456
Användningsområde.....	456
Cykelförlopp grovbearbetning.....	456
Cykelförlopp finbearbetning.....	457
Beakta vid programmeringen!.....	458
Cykelparametrar.....	459
12.25 INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871).....	461
Användningsområde.....	461
Cykelförlopp grovbearbetning.....	461
Cykelförlopp finbearbetning.....	462
Beakta vid programmeringen!.....	462
Cykelparametrar.....	463
12.26 INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872).....	465
Användningsområde.....	465
Cykelförlopp grovbearbetning.....	465
Cykelförlopp finbearbetning.....	466
Beakta vid programmeringen!.....	466
Cykelparametrar.....	467
12.27 INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870).....	470
Användningsområde.....	470
Cykelförlopp grovbearbetning.....	470
Cykelförlopp finbearbetning.....	471
Beakta vid programmeringen!.....	472
Cykelparametrar.....	473
12.28 GÅNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831).....	475
Användningsområde.....	475
Cykelförlopp.....	475
Beakta vid programmeringen!.....	476
Cykelparametrar.....	478

12.29 GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832).....	479
Användningsområde.....	479
Cykelförlopp.....	479
Beakta vid programmeringen!.....	480
Cykelparametrar.....	482
12.30 GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830).....	484
Användningsområde.....	484
Cykelförlopp.....	484
Beakta vid programmeringen!.....	485
Cykelparametrar.....	487
12.31 KUGGFRÄSNING (cykel 880, DIN/ISO: G880).....	489
Cykelförlopp.....	489
Beakta vid programmeringen!.....	490
Cykelparametrar.....	492
Rotationsriktning beroende av bearbetningssidan (Q550).....	495
12.32 KONTROLLERA OBALANS (cykel 892, DIN/ISO: G892).....	496
Användningsområde.....	496
Beakta vid programmeringen!.....	497
Cykelparametrar.....	499
12.33 Programmeringsexempel.....	500
Exempel: Avsats med instick.....	500
Exempel kuggfräsning.....	503

13 Arbeta med avkännarcykler.....	505
13.1 Allmänt om avkännarcykler.....	506
Funktion.....	506
Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift.....	507
Avkännarcykler i driftart Manuell drift och El. Handratt.....	507
Avkännarcykler för automatisk drift.....	507
13.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!.....	509
Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: DIST i avkännartabellen.....	509
Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: SET_UP i avkännartabellen.....	509
Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: TRACK i avkännartabellen.....	509
Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: F i avkännartabellen.....	510
Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: FMAX.....	510
Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: F_PREPOS i avkännartabellen.....	510
Exekvera avkännarcykler.....	511
13.3 Avkännartabell.....	512
Allmänt.....	512
Editera avkännartabeller.....	512
Avkännardata.....	513

14	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....	515
14.1	Grunder.....	516
	Översikt.....	516
	Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....	518
14.2	RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400).....	519
	Cykelförlopp.....	519
	Beakta vid programmeringen!.....	519
	Cykelparametrar.....	520
14.3	GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401).....	522
	Cykelförlopp.....	522
	Beakta vid programmeringen!.....	523
	Cykelparametrar.....	524
14.4	GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402).....	526
	Cykelförlopp.....	526
	Beakta vid programmeringen!.....	527
	Cykelparametrar.....	528
14.5	GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403).....	531
	Cykelförlopp.....	531
	Beakta vid programmeringen!.....	532
	Cykelparametrar.....	533
14.6	INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404).....	536
	Cykelförlopp.....	536
	Cykelparametrar.....	536
14.7	Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405).....	537
	Cykelförlopp.....	537
	Beakta vid programmeringen!.....	538
	Cykelparametrar.....	539
14.8	Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål.....	541

15	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt.....	543
15.1	Grunder.....	544
	Översikt.....	544
	Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt.....	546
15.2	UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408).....	548
	Cykelförlopp.....	548
	Beakta vid programmeringen!.....	549
	Cykelparametrar.....	550
15.3	UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409).....	552
	Cykelförlopp.....	552
	Beakta vid programmeringen!.....	553
	Cykelparametrar.....	554
15.4	UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410).....	556
	Cykelförlopp.....	556
	Beakta vid programmeringen!.....	557
	Cykelparametrar.....	558
15.5	UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411).....	560
	Cykelförlopp.....	560
	Beakta vid programmeringen!.....	561
	Cykelparametrar.....	562
15.6	UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412).....	564
	Cykelförlopp.....	564
	Beakta vid programmeringen!.....	565
	Cykelparametrar.....	566
15.7	UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413).....	569
	Cykelförlopp.....	569
	Beakta vid programmeringen!.....	570
	Cykelparametrar.....	571
15.8	UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414).....	574
	Cykelförlopp.....	574
	Beakta vid programmeringen!.....	575
	Cykelparametrar.....	576
15.9	UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415).....	579
	Cykelförlopp.....	579
	Beakta vid programmeringen!.....	580
	Cykelparametrar.....	581

15.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416).....	584
Cykelförlopp.....	584
Beakta vid programmeringen!.....	585
Cykelparametrar.....	586
15.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417).....	589
Cykelförlopp.....	589
Beakta vid programmeringen!.....	589
Cykelparametrar.....	590
15.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418).....	591
Cykelförlopp.....	591
Beakta vid programmeringen!.....	592
Cykelparametrar.....	593
15.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419).....	596
Cykelförlopp.....	596
Beakta vid programmeringen!.....	596
Cykelparametrar.....	597
15.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum.....	599
15.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum.....	600

16	Avkännarcyklar: Automatisk kontroll av arbetsstycket.....	603
16.1	Grunder.....	604
	Översikt.....	604
	Mätresultat i protokoll.....	605
	Mätresultat i Q-parametrar.....	607
	Mätningens status.....	607
	Toleransövervakning.....	607
	Verktögsövervakning.....	608
	Referenssystem för mätresultat.....	609
16.2	REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55).....	610
	Cykelförlopp.....	610
	Beakta vid programmeringen!.....	610
	Cykelparametrar.....	610
16.3	UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1).....	611
	Cykelförlopp.....	611
	Beakta vid programmeringen!.....	611
	Cykelparametrar.....	611
16.4	MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420).....	612
	Cykelförlopp.....	612
	Beakta vid programmeringen!.....	612
	Cykelparametrar.....	613
16.5	MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421).....	615
	Cykelförlopp.....	615
	Beakta vid programmeringen!.....	616
	Cykelparametrar.....	617
16.6	MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422).....	620
	Cykelförlopp.....	620
	Beakta vid programmeringen!.....	621
	Cykelparametrar.....	622
16.7	MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423).....	625
	Cykelförlopp.....	625
	Beakta vid programmeringen!.....	625
	Cykelparametrar.....	626
16.8	MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424).....	628
	Cykelförlopp.....	628
	Beakta vid programmeringen!.....	628
	Cykelparametrar.....	629

16.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425).....	631
Cykelförlopp.....	631
Beakta vid programmeringen!.....	631
Cykelparametrar.....	632
16.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426).....	634
Cykelförlopp.....	634
Beakta vid programmeringen!.....	634
Cykelparametrar.....	635
16.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427).....	637
Cykelförlopp.....	637
Beakta vid programmeringen!.....	637
Cykelparametrar.....	638
16.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430).....	640
Cykelförlopp.....	640
Beakta vid programmeringen!.....	641
Cykelparametrar.....	641
16.13 MÄTNING PLAN (cykel 431, DIN/ISO: G431).....	643
Cykelförlopp.....	643
Beakta vid programmeringen!.....	644
Cykelparametrar.....	644
16.14 Programmeringsexempel.....	646
Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp.....	646
Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll.....	648

17	Avkännarcyklar: Specialfunktioner.....	649
17.1	Grunder.....	650
	Översikt.....	650
17.2	MÄTNING (Cykel 3).....	651
	Cykelförlopp.....	651
	Beakta vid programmeringen!.....	651
	Cykelparametrar.....	652
17.3	MÄTNING 3D (Cykel 4).....	653
	Cykelförlopp.....	653
	Beakta vid programmeringen!.....	653
	Cykelparametrar.....	654
17.4	AVKÄNNING 3D (cykel 444).....	655
	Cykelförlopp.....	655
	Cykelparametrar.....	657
	Beakta vid programmeringen!.....	659
17.5	Kalibrering av brytande avkännarsystem.....	660
17.6	Visa kalibreringsvärde.....	661
17.7	TS KALIBRERING (cykel 460, DIN/ISO: G460).....	662
17.8	TS KALIBRERING LÄNGD (Cykel 461, DIN/ISO: G461).....	666
17.9	TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (Cykel 462, DIN/ISO: G462).....	668
17.10	TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463).....	670
17.11	SNABB AVKÄNNING (Cykel 441, DIN/ISO G441).....	672
	Cykelförlopp.....	672
	Beakta vid programmeringen!.....	672
	Cykelparametrar.....	673

18	Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Software-option #136).....	675
18.1	Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136).....	676
	Grunder.....	676
	Skapa live-bild.....	678
	Förvalta övervakningsdata.....	679
	Översikt.....	681
	Resultat från bildutvärderingen.....	682
	Konfiguration.....	683
	Definiera övervakningsområde.....	685
	Möjliga förfrågningar.....	686
18.2	Arbetsområde global (cykel 600).....	687
	Användningsområde.....	687
	Skapa referensbilder.....	687
	Övervakningsfas.....	690
	Beakta vid programmeringen!.....	691
	Cykelparametrar.....	692
18.3	Arbetsområde lokal (cykel 601).....	692
	Användningsområde.....	692
	Skapa referensbilder.....	693
	Övervakningsfas.....	696
	Beakta vid programmeringen!.....	697
	Cykelparametrar.....	698

19	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av kinematik.....	699
19.1	Kinematikmätning med avkännarsystem TS (option KinematicsOpt).....	700
	Grundläggande.....	700
	Översikt.....	701
19.2	Förutsättningar.....	702
	Beakta vid programmeringen!.....	703
19.3	SPARA KINEMATIK (Cykel 450, DIN/ISO: G450, option).....	704
	Cykelförlopp.....	704
	Beakta vid programmeringen!.....	704
	Cykelparametrar.....	705
	Protokollfunktion.....	705
	Information om datahantering.....	706
19.4	MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option).....	707
	Cykelförlopp.....	707
	Positioneringsriktning.....	709
	Maskin med axlar som har hirth-koppling.....	710
	Val av antalet mätpunkter.....	711
	Val av kalibreringskulans position på maskinbordet.....	712
	Upplysning beträffande noggrannhet.....	712
	Information om olika kalibreringsmetoder.....	713
	Glapp.....	714
	Beakta vid programmeringen!.....	715
	Cykelparametrar.....	716
	Olika mode (Q406).....	719
	Protokollfunktion.....	720
19.5	PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option).....	721
	Cykelförlopp.....	721
	Beakta vid programmeringen!.....	723
	Cykelparametrar.....	724
	Justering av växlingsbara huvuden.....	726
	Driftkompensering.....	728
	Protokollfunktion.....	730
19.6	KINEMATIK GITTER (cykel 453, DIN/ISO: G453, option).....	731
	Cykelförlopp.....	731
	Olika mode (Q406).....	733
	Val av kalibreringskulans position på maskinbordet.....	733
	Beakta vid programmeringen!.....	734
	Cykelparametrar.....	735
	Protokollfunktion.....	737

20	Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg	739
20.1	Grunder	740
	Översikt	740
	Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483	741
	Inställning av maskinparametrar	742
	Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T	744
20.2	Kalibrera TT (cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480, Option #17)	746
	Cykelförlopp	746
	Beakta vid programmeringen!	747
	Cykelparametrar	747
20.3	Kalibrera TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484)	748
	Grundläggande	748
	Cykelförlopp	748
	Beakta vid programmeringen!	749
	Cykelparametrar	749
20.4	Mätning av verktygslängd (Cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481)	750
	Cykelförlopp	750
	Beakta vid programmeringen!	751
	Cykelparametrar	751
20.5	Mätning av verktygsradie (Cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482)	752
	Cykelförlopp	752
	Beakta vid programmeringen!	752
	Cykelparametrar	753
20.6	Komplett mätning av verktyg (Cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483)	754
	Cykelförlopp	754
	Beakta vid programmeringen!	754
	Cykelparametrar	755

21	Översiktstabeller Cykler.....	757
21.1	Översiktstabell.....	758
	Bearbetningscykler.....	758
	Svarvcykler.....	760
	Avkännarcykler.....	761

1

Grunder / Översikt

1.1 Inledning

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykler utför omfattande bearbetningar. Kollisionsrisk!

- Utför ett programtest före exekveringen



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

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

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

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

1.2 Tillgängliga cykelgrupper

Översikt bearbetningscykler



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

Softkey	Cykelgrupp	Sida
	Cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning	78
	Cykler gängning, gängskärning och gängfräsning	120
	Cykler för att fräsa fickor, öar, spår och för planfräsning	156
	Cykler för koordinatomräkning, med vilka godtyckliga konturer kan förskjutas, vridas, speglas, förstoras och förminskas	294
	SL-cykler (Subcontur-List), med vilka konturer bearbetas, som är sammansatta av flera överlagrade delkonturer liksom cykler för cylindermantelbearbetning och för trochoid fräsning	262
	Cykler för att skapa punktmönster, t.ex. hålcirkel eller hålrader	208
	Cykler för svarvoperationer och kuggfräsning	370
	Specialcykler för väntetid, programanrop, spindelorientering, gravering, tolerans, interpolationsvarvning, registrera belastning	320
	► Växla i förekommande fall till maskinspecifika bearbetningscykler. Sådana bearbetningscykler kan integreras av din maskintillverkare	

Översikt avkännarcykler



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

Softkey	Cykelgrupp	Sida
	Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke	516
	Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt	544
	Cykler för automatisk kontroll av arbetsstycket	604
	Specialcykler	650
	Kalibrering avkännarsystem	662
	Cykler för automatisk Kinematik-mätning	516
	Cykler för automatisk verktygsmätning (friges av maskintillverkaren)	740
	Cykler för kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Software-option #136)	676



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

2

**Använda
bearbetningscykler**

2.1 Arbeta med bearbetningscykler

Maskinspecifika cykler

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

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



Beakta här respektive funktionsbeskrivning i maskinhandboken.

I vissa fall använder sig maskinspecifika cykler av samma överföringsparametrar som redan används i HEIDENHAIN standardcykler. Vid samtidig användning av DEF-aktiva cykler (cykler som TNC:n automatiskt exekverar vid cykeldefinitionen) och CALL-aktiva cykler (cykler som du måste anropa för att de skall utföras).

Ytterligare information: "Anropa cykler", Sida 60

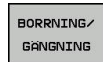
Undvika problem avseende överskrivning av parametrar som används på flera ställen, skall följande tillvägagångssätt användas:

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

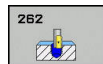
Definiera cykel via softkeys



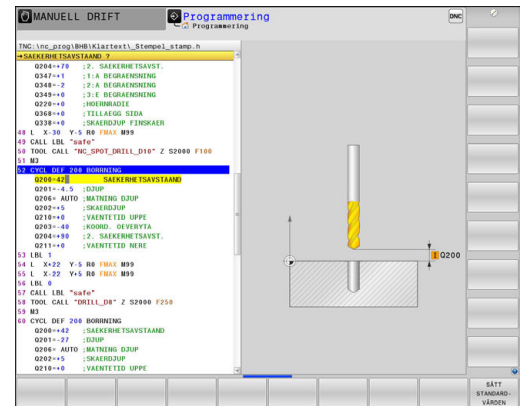
- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna



- Välj cykelgrupp, t.ex. borrarcykler



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



Definiera cykel via GOTO-funktion



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna



- TNC:n öppnar smartSelect urvalsfönstret med en översikt över cyklerna
- Välj den önskade cykeln med pilknapparna eller med musen. TNC öppnar då cykeldialogen på tidigare beskrivna sätt

Exempel NC-block

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

Anropa cykler



Förutsättningar

Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

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

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

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

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

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

Cykelanrop med CYCL CALL

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



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

Cykelanrop med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** anropar den senast definierade bearbetningscykeln vid alla positioner som du har definierat i en mönsterdefinition PATTERN DEF eller som finns angivna i en punkttabell.

Ytterligare information: "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 67

Ytterligare information: "Punkttabeller", Sida 74

Cykelanrop med CYCL CALL POS

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

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

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



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

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

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

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

Cykelanrop med M99/M89

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

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

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

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

Cykelanrop med SEL CYCLE

När du trycker på knappen **PGM CALL** kan du med **VÄLJ CYKEL** använda ett valfritt NC-program som bearbetningscykel. Syntax visas och med **VÄLJ FIL** kan du selektera ett NC-program. Detta anropar du sedan med **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** eller **M99**.



När du exekverar ett program som du har valt med **SEL CYCLE** kommer det att köras utan något stopp efter varje block i Programkörning enkelblock. Även i programkörning blockföljda är det bara synligt som ett enda block.

CYCL CALL PAT och **CYCL CALL POS** använder en framkörningslogik innan cykeln börjar köras. Med avseende på framkörningslogiken beter sig **SEL CYCLE** och cykel 12 **PGM CALL** lika: Vid ett punktmönster sker beräkningen av den säkerhetshöjd som positioneringen skall utföras till via maximum av Z-positionen vid mönstrets start och alla Z-positioner i punktmönstret. Vid **CYCL CALL POS** sker inte någon förpositionering i verktygsriktningen. Du måste själv programmera en förpositionering i den anropade filen.

2.2 Programmallar för cykler

Översikt

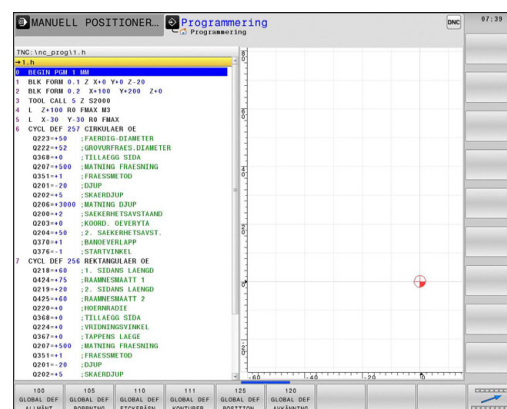
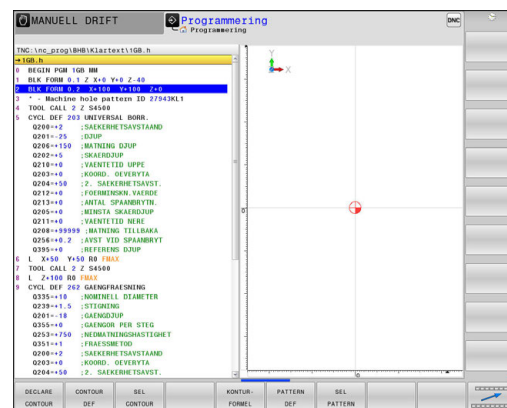
Alla cykler 20 till 25 och de med nummer högre än 200, använder sig alltid av samma identiska cykelparametrar, t.ex. Säkerhetsavstånd **Q200**, vilka behöver anges vid varje cykeldefinition. Via funktionen **GLOBAL DEF** har du möjlighet att definiera dessa cykelparametrar centralt i programmets början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

Följande GLOBAL DEF-funktioner står till förfogande:

Softkey	Bearbetningsmönster	Sida
100 GLOBAL DEF ALLMANT	GLOBAL DEF ALLMAEN Definition av allmängiltiga cykelparametrar	65
105 GLOBAL DEF BORRNING	GLOBAL DEF BORRNING Definition av speciella borrarparametrar	65
110 GLOBAL DEF FICKFRÄSN.	GLOBAL DEF FICKFRAESNING Definition av speciella fickfräsningsparametrar	65
111 GLOBAL DEF KONTURFR.	GLOBAL DEF KONTURFRAESNING Definition av speciella konturfräsningsparametrar	65
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONERING Definition av positioneringsbeteendet vid CYCL CALL PAT	66
120 GLOBAL DEF AVKÄNNING	GLOBAL DEF AVKAENNING Definition av speciella avkännarcykelparametrar	66

GLOBAL DEF inmatning

- ▶ Driftart: Tryck på knappen **Programmering**
- ▶ Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**
- ▶ Välj funktioner för programmallar
- ▶ Tryck på softkey **global DEF**
- ▶ Välj önskad GLOBAL-DEF-funktion, tryck t.ex. på softkey **GLOBAL DEF ALLMAEN**
- ▶ Ange erforderliga definitioner, bekräfta med knappen **ENT**



Använda GLOBAL DEF-uppgifter

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

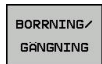
Gör då på följande sätt:



- Driftart: Tryck på knappen Programmering



- Välj bearbetningscykler: Tryck på knappen CYCLE DEF



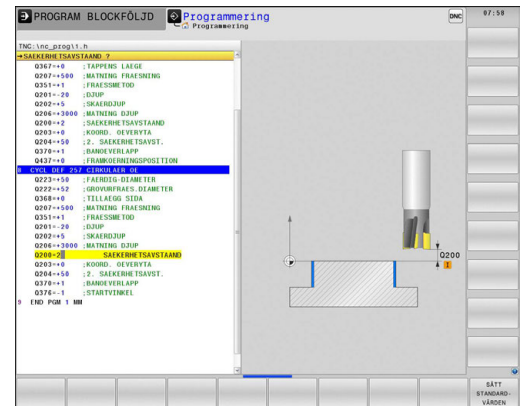
- Välj önskad cykelgrupp, t.ex. borrarcykler



- Välj önskad cykel, t.ex. **borrning**
- Om det finns en global parameter för detta, visar TNC:n softkey **SÄTT STANDARDVÄRDEN**



- Tryck på softkey **SÄTT STANDARDVÄRDEN**: TNC:n skriver in ordet **PREDEF** (engelska: Fördefinierad) i cykeldefinitionen. Därmed har du skapat en koppling till den tillhörande **GLOBAL DEF**-parametern som du definierade i programmets början



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du i efterhand ändrar programinställningen med **GLOBAL DEF** så kommer ändringen att påverka hela bearbetningsprogrammet. Därigenom kan bearbetningsprocessen förändras avsevärt.

- **GLOBAL DEF** måste användas med eftertanke, genomför ett programtest före exekveringen
- Om man skriver in ett fast värde i bearbetningscykler så kommer **GLOBAL DEF** inte att förändra värdet

Allmänna globala data

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



Parametrar gäller för alla bearbetningscykler 2xx.

Globala data för borrar

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



Parametrar gäller för borrar, gängning- och gängfräscykler 200 till 209, 240, 241 och 262 till 267.

Globala data för fräsning med fickcykler 25x

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



Parametrar gäller för fräscyklerna 251 till 257.

Globala data för fräsning med konturcykler

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



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

Globala data för positioneringsbeteendet

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



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

Globala data för avkännarfunktioner

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



Parameter gäller för alla avkännarcykler 4xx.

2.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF

Användning

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Funktionen **PATTERN DEF** beräknar bearbetningskoordinater i axlarna **X** och **Y**. Vid alla verktygsaxlar förutom **Z** finns det risk för kollision vid den efterföljande bearbetningen!

- **PATTERN DEF** skall bara användas med verktygsaxel **Z**

Följande bearbetningsmönster står till förfogande:

Softkey	Bearbetningsmönster	Sida
	PUNKT Definition av upp till 9 valfria bearbetningspositioner	69
	RAD Definition av enstaka rad, rak eller vriden	69
	MÖNSTER Definition av ett enstaka mönster, rätlinje, vridet eller snedvridet	70
	RAM Definition av en enstaka ram, rätlinje, vridet eller snedvridet	71
	CIRKEL Definition av en fullcirkel	72
	CIRKELSEGMENT Definition av ett cirkelsegment	73

PATTERN DEF inmatning



- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**



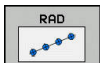
- Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**



- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning



- Tryck på softkey **PATTERN DEF**



- Välj önskat bearbetningsmönster, tryck exempelvis på softkey **enstaka rad**
- Ange erforderliga definitioner, bekräfta med knappen **ENT**

PATTERN DEF användning

Så snart du har matat in en mönsterdefinition kan du kalla upp denna via funktionen **CYCL CALL PAT**.

Ytterligare information: "Anropa cykler", Sida 60

TNC:n utför då den senast definierade bearbetningscykeln vid de punkter som har definierats av dig i bearbetningsmönstret.



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

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

Före **CYCL CALL PAT** kan du använda funktionen **GLOBAL DEF 125** (vilken återfinns vid **SPEC FCT/** programmallar) med Q352=1. Då positionerar TNC:n alltid på det andra säkerhetsavståndet som har definierats i cykeln mellan hålen.

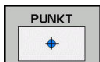
Definiera enstaka bearbetningspositioner



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

POS1 måste programmeras med absoluta koordinater. POS2 till POS9 får programmeras absolut och/eller inkrementellt.

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



- ▶ POS1: **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange X-koordinat
- ▶ POS1: **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange Y-koordinat
- ▶ POS1: **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på
- ▶ POS2: **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut eller inkrementellt): Ange X-koordinat
- ▶ POS2: **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut eller inkrementellt): Ange Ykoordinat
- ▶ POS2: **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut eller inkrementellt): Ange Z-koordinat

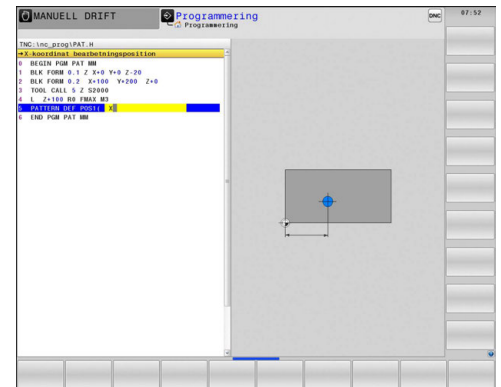
NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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

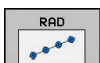
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Definiera enstaka rad



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



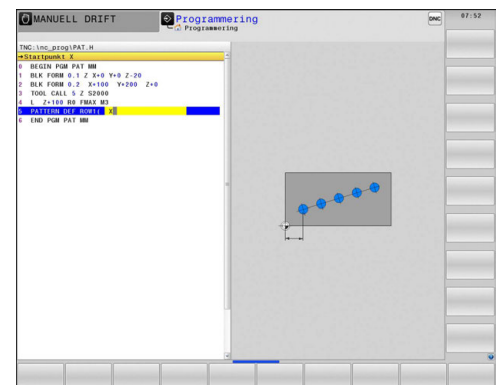
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för radernas startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för radernas startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner** (inkrementellt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna. Positivt eller negativt värde kan anges
- ▶ **Antal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

NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

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



Definiera enstaka mönster



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

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

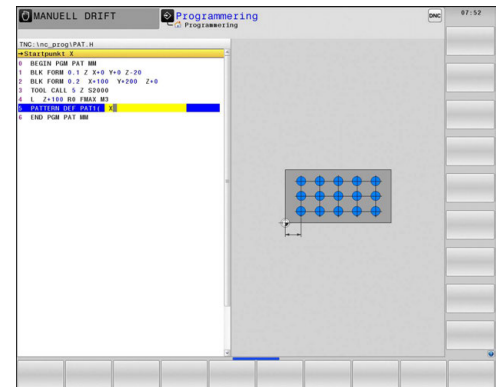


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner X** (inkrementalt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan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

NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

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

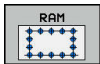


Definiera enstaka ram



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

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

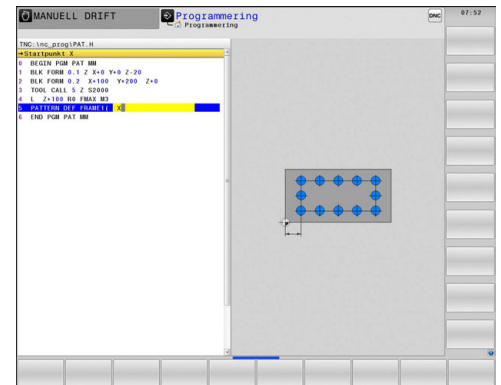


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i X-axeln
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i Y-axeln
- ▶ **Avstånd bearbetningspositioner X** (inkrementalt): Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges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

NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Definiera fullcirkel



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

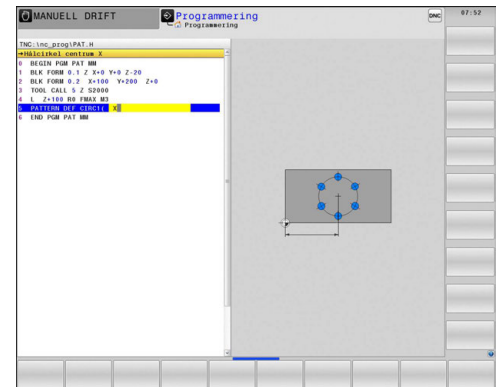


- ▶ **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- ▶ **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- ▶ **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln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

NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Definiera cirkelsegment



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

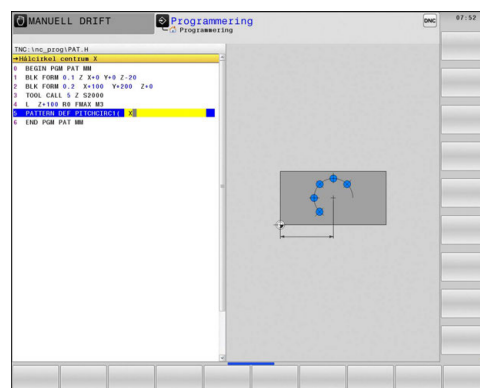


- ▶ **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- ▶ **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- ▶ **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln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

NC-block

10 L Z+100 R0 FMAX

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



2.4 Punkttabeller

Användningsområde

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

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

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

Ange punkttabell



- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**



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

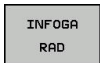
FILNAMN?



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



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



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

Upprepa förfarandet tills alla önskade koordinater har angivits.



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

Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen

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



- Välj punkten i tabellen som skall hoppas över



- Välj kolumnen **FADE**



- Aktivera överhoppningen, eller



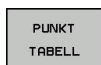
- Deaktivera överhoppningen

Välja punkttabell i programmet

I driftart **Programmering** väljer du det program som punkttabellen skall aktiveras för:



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



- Tryck på softkey **PUNKT TABELL**

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

Exempel NC-block

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

Anropa cykel i kombination med punkttabeller



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

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



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

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

Före **CYCL CALL PAT** kan du använda funktionen **GLOBAL DEF 125** (vilken återfinns vid **SPEC FCT**/programmallar) med Q352=1. Då positionerar TNC:n alltid på det andra säkerhetsavståndet som har definierats i cykeln mellan hålen.

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

Punkttabellens beteende med SL-cykler och cykel 12

TNC:n tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning.

Punkttabellens beteende med cykler 200 till 208, 262 till 267

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

Punkttabellens beteende med cykler 251 till 254

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

3

**Bearbetningscykler:
Börning**

3.1 Grunder

Översikt

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

Softkey	Cykel	Sida
	240 CENTRERING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, valbar inmatning av centrerdiameter/centrerdjup	79
	200 BORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	81
	201 BROTSCHNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	83
	202 URSVARVNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	85
	203 UNIVERSALBORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, minskning av skärdjup	88
	204 BAKPLANING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	93
	205 UNIVERSALDJUPBORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, stoppavstånd	97
	208 BORRFRÄSNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	105
	241 LÅNGHÅLSBORRNING Med automatisk förpositionering till en fördjupad startpunkt, varvtals- och kylvätskedefinition	108

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

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

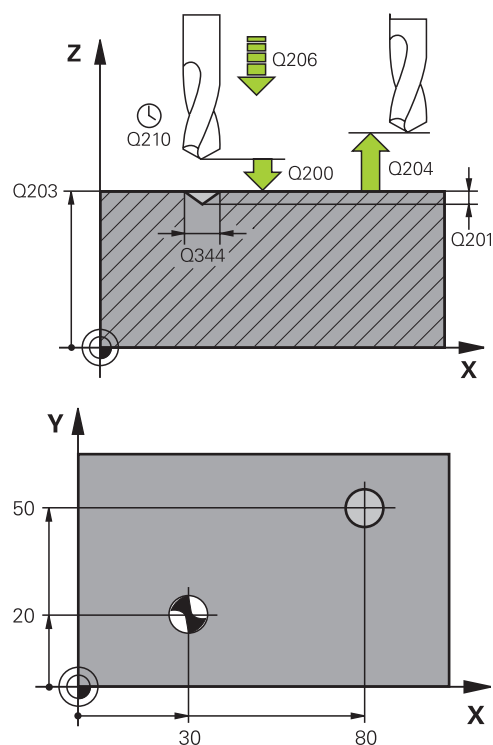
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q343 Val djup/diameter (0/1):** Val av om centreringen skall ske till det angivna djupet eller till den angivna diametern. Om TNC:n skall centrera till den angivna diametern, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-angle** i verktygstabellen TOOL.T.
0: Centrera till angivet djup
1: Centrera till angivet diameter
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – centreringens botten (centrerarens spets). Endast verksam när Q343=0 är definierad. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q344 Diameter försänkning** (förtecken): Centrerdiameter. Endast verksam när Q343=1 är definierad. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid centrering i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

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

3.3 BORRNING (Cykel 200)

Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**.
- 3 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med **FMAX**, väntar där - om så har angivits - och förflyttar det slutligen tillbaka med **FMAX** till säkerhetsavståndet över det första skärdjupet.
- 4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen **F**.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås (väntetiden i Q211 påverkar varje ansättning).
- 6 Från hålets botten förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet eller - om så har angivits - till det andra säkerhetsavståndet med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!



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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

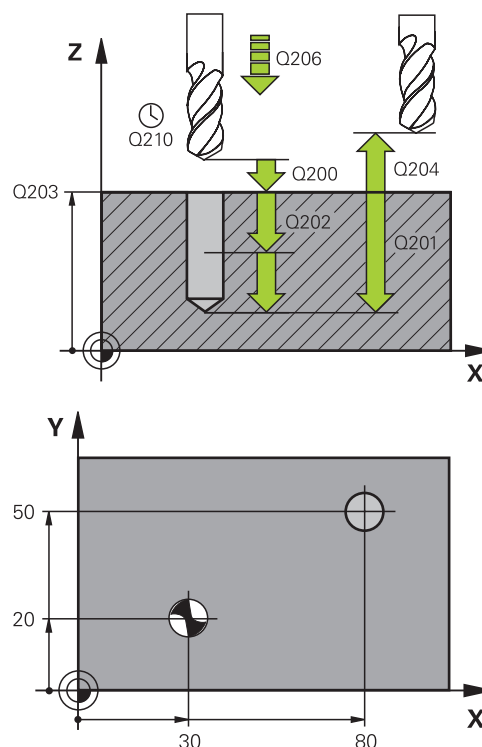
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid boring i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q210 VAENTETID UPPE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspänning. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q395 Referens till diameter (0/1)?**: Väljer att det angivna djupet avser verktygsspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
0 = Djup i förhållande till verktygsspetsen
1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del



NC-block

11 CYCL DEF 200 BORRNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-15	;DJUP
Q206=250	;MATNING DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q210=0	;VAENTETID UPPE
Q203=+20	;KOORD. OEVERTYA
Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.
Q211=0.1	;VAENTETID NERE
Q395=0	;REFERENS DJUP
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

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

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

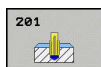
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

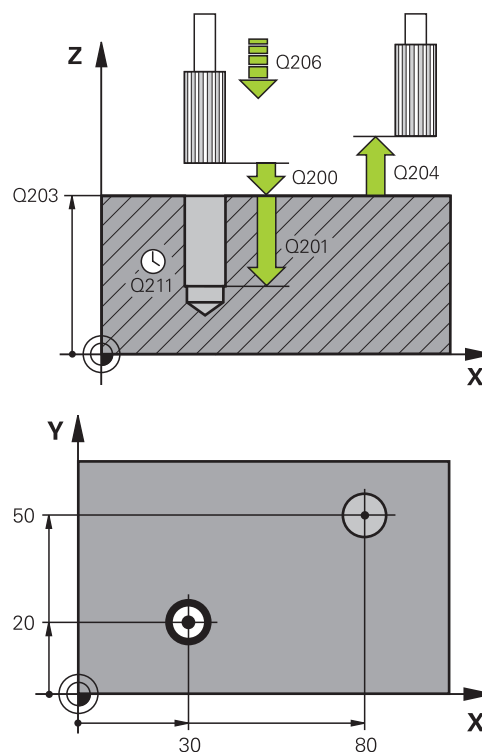
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid brotschning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger Q208 = 0, gäller matning brotschning. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

11 CYCL DEF 201 BROTSCHNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-15	;DJUP
Q206=100	;MATNING DJUP
Q211=0.5	;VAENTETID NERE
Q208=250	;MATNING TILLBAKA
Q203=+20	;KOORD. OEVERYTA
Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M9	
15 L Z+100 FMAX M2	

3.5 URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202)

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



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



Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hållets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.
Efter bearbetningen positionerar TNC:n verktyget åter till startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt
Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer TNC dessa tillstånd efter cykelns slut.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

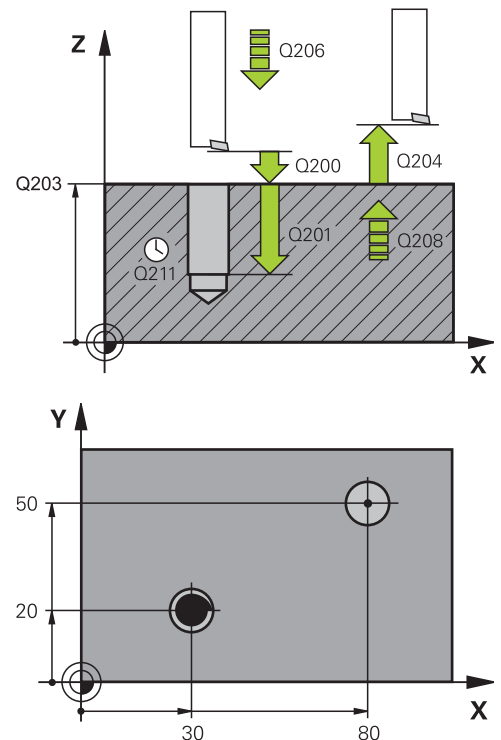
Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- ▶ Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i Q336 har programmerats (t.ex. i driftart **Manuell positionering**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- ▶ Välj en vinkel så att verktygsspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- ▶ Välj frikörningsriktning Q214 så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid ursvarvning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, fu**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger Q208 = 0, gäller nedmatningshastighet. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **Fmax, FAUTO**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING (0/1/2/3/4) ?**: Bestämmer i vilken riktning TNC:n skall friköra verktyget vid hålets botten (efter spindelorienteringen)
0: Frikör inte verktyget
1: Frikör verktyget i huvudaxelns minusriktning
2: Frikör verktyget i komplementaxelns minusriktning
3: Frikör verktyget i huvudaxelns plusriktning
4: Frikör verktyget i komplementaxelns plusriktning
- ▶ **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före frikörningen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000



10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 URSVARVNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-15	;DJUP
Q206=100	;MATNING DJUP
Q211=0.5	;VAENTETID NERE
Q208=250	;MATNING TILLBAKA
Q203=+20	;KOORD. OEVERTA
Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIKOERN.-RIKTNING
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

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

Cykelförlopp

Beteende utan spånbrytning, utan minskningsvärde:

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** över arbetsstyckets yta.
- 2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**
- 3 Sedan lyfter TNC:n verktyget i verktygsaxeln upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAANDQ200**
- 4 Nu matar TNC:n åter ned verktyget i hålet med snabbtransport och borrar sedan på nytt en ansättning med **SKAERDJUPQ202 MATNING DJUPQ206**
- 5 Vid arbete utan spånbrytning lyfter TNC:n verktyget efter varje ansättning med **MATNING TILLBAKAQ208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** och väntar där under **VAENTETID UPPEQ210**.
- 6 Detta förlopp upprepas tills **Djup Q201** uppnås.
- 7 När **Djup Q201** uppnås lyfter TNC:n verktyget med **Fmax** upp ur hålet till **2. Säkerhetsavstånd Q204**

Beteende med spånbrytning, utan minskningsvärde:

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget borrar med angiven **Nedmatningshastighet Q206** ner till första **Skärdjup Q202**
- 3 Därefter lyfter TNC:n verktyget med värdet **Lyftning vid spånbrytning Q256** tillbaka
- 4 Nu sker en ny ansättning med värdet **Skärdjup Q202** med **Matning djup Q206**
- 5 TNC:n ansätter på nytt ända tills **Antal spånbrytningar Q213** uppnås eller tills hålet har önskat **Djup Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **Djup Q201** förflyttar TNC:n verktyget med **Matning lyftning Q208** upp ur hålet till **Säkerhetsavst. Q200**
- 6 Om så har angivits väntar TNC:n nu under **Väntetid uppe Q210**
- 7 Därefter matar TNC:n ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **Lyftning vid spånbrytning Q256** över det senaste skärdjupet
- 8 Förloppet 2-7 upprepas ända tills **Djup Q201** uppnås.
- 9 När **Djup Q201** uppnås lyfter TNC:n verktyget med **Fmax** upp ur hålet till **2. Säkerhetsavstånd Q204**

Beteende med spånbrytning, med minskningsvärde:

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
- 2 Verktyget borrar med angiven **Nedmatningshastighet Q206** ner till första **Skärdjup Q202**
- 3 Därefter lyfter TNC:n verktyget med värdet **Liftning vid spånbrytning Q256** tillbaka
- 4 Nu sker en ny ansättning med **Skärdjup Q202** minus **Minskningsvärde Q212** med **Matning djup Q206**. Den ständigt minskande skillnaden mellan det uppdaterade **Skärdjup Q202** minus **Minskningsvärde Q212**, får inte bli mindre än **Min. skärdjup Q205** (Exempel: Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3: Det första skärdjupet är 5 mm, det andra skärdjupet är 5 - 1 = 4 mm, det tredje skärdjupet är 4 - 1 = 3 mm, det fjärde skärdjupet är också 3mm)
- 5 TNC:n ansätter på nytt ända tills **Antal spånbrytningar Q213** uppnås eller tills hålet har önskat **Djup Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **Djup Q201** förflyttar TNC:n verktyget med **Matning lyftning Q208** upp ur hålet till **Säkerhetsavst. Q200**
- 6 Om så har angivits väntar TNC:n nu under **Väntetid uppe Q210**
- 7 Därefter matar TNC:n ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **Liftning vid spånbrytning Q256** över det senaste skärdjupet
- 8 Förloppet 2-7 upprepas ända tills **Djup Q201** uppnås.
- 9 Om så har angivits väntar TNC:n nu under **Väntetid nere Q211**
- 10 När **Djup Q201** uppnås den eventuella **Väntetid nere Q211** har löpt ut, lyfter TNC:n verktyget med **Fmax** upp ur hålet till **2. Säkerhetsavstånd Q204**

Beakta vid programmeringen!

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

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

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

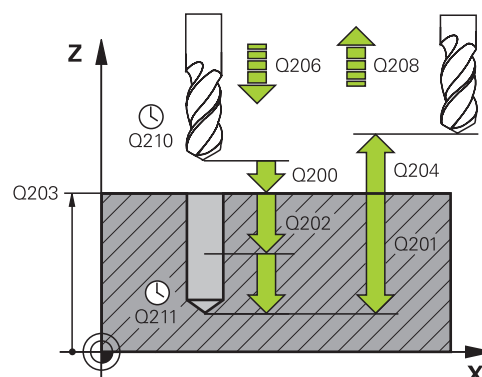
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid boring i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
 - Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q210 VAENTETID UPPE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspänning. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde som TNC:n reducerar **Q202 MAX. SKAERDJUP** med för varje nytt skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q213 ANTAL SPAANBRYT INNAN TILLBAKA.?**: Antal spån­brytningar innan TNC:n skall lyfta verktyget ur hålet för urspänning. För att bryta spånor lyfter TNC:n verktyget tillbaka med avstånd för spån­brytning Q256. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett **Q212 FOERMINSKN. VAERDE** kommer TNC:n att begränsa skärdjupet till **Q205** . Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL BORR.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-20	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q210=0	;VAENTETID UPPE
Q203=+20	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q212=0.2	;FOERMINSKN.VAERDE
Q213=3	;ANTAL SPAANBRYTN.
Q205=3	;MINSTA SKAERDJUP
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q208=500	;MATNING TILLBAKA
Q256=0.2	;AVST VID SPAANBRYT
Q395=0	;REFERENS DJUP

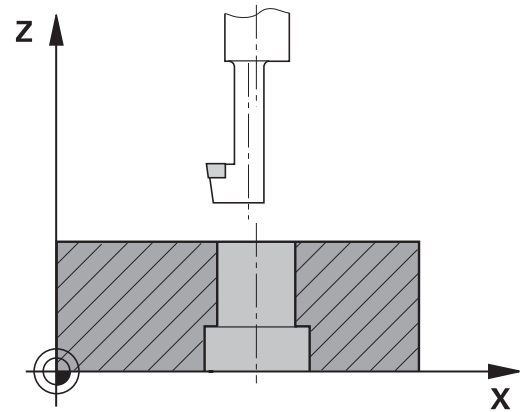
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q206. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **Fmax, FAUTO**
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?** (inkrementellt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Q395 Referens till diameter (0/1)?**: Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
0 = Djup i förhållande till verktygspetsen
1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

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

Cykelförlopp

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

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



Beakta vid programmeringen!



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Cykeln fungerar endast med så kallade bakplaningsverktyg.



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

Efter bearbetningen positionerar TNC:n verktyget åter till startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt

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

Ange verktygslängden på ett sådant sätt att borrhålets underkant måttsätts, inte skärplattan.

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

Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer TNC dessa tillstånd efter cykelns slut.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

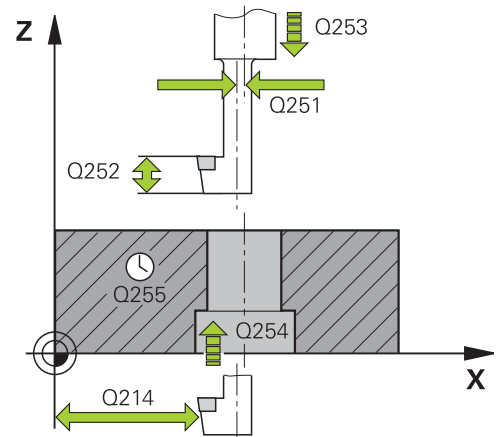
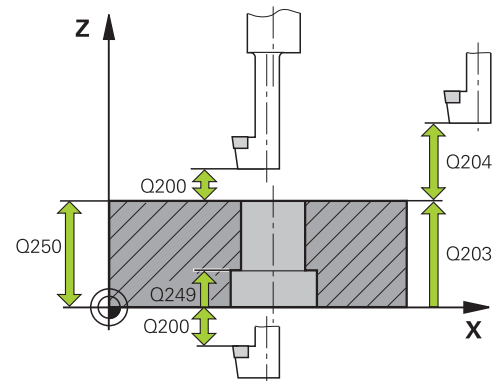
Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- ▶ Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i Q336 har programmerats (t.ex. i driftart **Manuell positionering**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- ▶ Välj en vinkel så att verktygsspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- ▶ Välj frikörningsriktning Q214 så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q249 Djup försänkning?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets underkant – försänkningens botten. Positivt förtecken ger försänkning i spindelaxelns positiva riktning. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q250 Materialstyrka?** (inkrementellt): Arbetsstyckets tjocklek. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- ▶ **Q251 Excentermått?** (inkrementellt): Borrstångens excentermått; hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- ▶ **Q252 Skärhöjd?** (inkrementellt): Avstånd borrstångens underkant – huvudskäret; värdet hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 Matning försänkning?** Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q255 VÄNTETID I SEK. ?**: Väntetid i sekunder vid försänkningens botten. Inmatningsområde 0 till 3600,000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

11 CYCL DEF 204 FOERSAENKN. BAK.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q249=+5	;DJUP FOERSAENKNING
Q250=20	;MATERIALSTYRKA
Q251=3.5	;EXCENTERMAATT
Q252=15	;SKAERHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q254=200	;MATNING FOERSAENKN.
Q255=0	;VAENTETID

- ▶ **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING (0/1/2/3/4) ?:**
Bestämmer i vilken riktning TNC:n skall förskjuta verktyget med excentermåttet (efter spindelorienteringen); Inmatning av 0 är inte tillåtet
 - 1:** Frikörning av verktyget i huvudaxelns minusriktning
 - 2:** Frikörning av verktyget i komplementaxelns minusriktning
 - 3:** Frikörning av verktyget i huvudaxelns plusriktning
 - 4:** Frikörning av verktyget i komplementaxelns plusriktning
- ▶ **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut):
Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före nedmatning och före lyftning ur hålet.
Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000

Q203=+20	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIKOERN.-RIKTNING
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

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

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

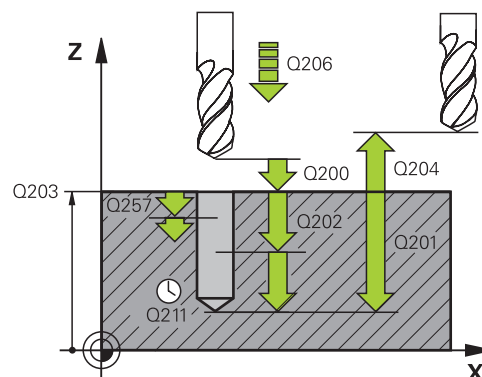
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten (borrens spets). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid boring i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q202. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** kommer TNC:n att begränsa skärdjupet till **Q205** . Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q258 Saekerhetsavst. uppe urspaaning?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q259 Saekrh.avst. nere vid urspaan.?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det sista skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORR.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-80	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q202=15	;SKAERDJUP
Q203=+100	;KOORD. OEVERTYA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q212=0.5	;FOERMINSKN.VAERDE
Q205=3	;MINSTA SKAERDJUP
Q258=0.5	;SAEKAVST UPPE URSPAN
Q259=1	;FOERSTOPP.AVST NERE
Q257=5	;MATN.DJUP SPAANBRYT
Q256=0.2	;AVST VID SPAANBRYT
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q208=9999	;MATNING TILLBAKA
Q395=0	;REFERENS DJUP

- ▶ **Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.?**
(inkrementellt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?**
(inkrementellt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?:** Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q379 Fördjupad startpunkt?** (inkremental i förhållande till **Q203 KOORD. OEVERYTA**, med hänsyn tagen till Q200): Startpunkt för den egentliga borrningen. TNC:n kör med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning mot **Q201 DJUP** från **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till **Q379 STARTPUNKT** (ej lika med 0). Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min.. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q206. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **fmax,FAUTO**
- ▶ **Q395 Referens till diameter (0/1)?:** Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
0 = Djup i förhållande till verktygspetsen
1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

Positioneringsbeteende vid arbete med Q379

Framför allt vid arbete med mycket långa borrar t.ex. långhålsbör eller mycket långa spiralbör är det en del saker som behöver beaktas. Det är avgörande vid vilken position spindeln startas. Vid mycket långa bör kan det leda till verktygsbrott om det nödvändiga stöd saknas.

Därför rekommenderas att arbeta med parameter **STARTPUNKT Q379**. Med hjälp av denna parameter kan du påverka vid vilken position TNC:n startar spindeln.

Börstart

Parameter **STARTPUNKT Q379** tar hänsyn till **KOORD. OEVERYTA Q203** och parameter **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**. Följande exempel illustrerar förhållandet mellan parametrarna och hur startpositionen beräknas:

STARTPUNKT Q379=0

- TNC:n startar spindeln vid **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**.

STARTPUNKT Q379>0

Börstarten är ett bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:
0,2 x Q379 Skulle denna beräkning vara större än Q200, så är värdet alltid Q200.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203** =0
 - **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** =2
 - **STARTPUNKT Q379** =2
 - Börstarten beräknas enligt följande: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; börstarten är 0,4 mm/inch över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, startar TNC:n borrarprocessen vid -1,6 mm.
- I följande tabell finns olika exempel på hur börstarten beräknas:

Borrstart vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,2 * Q379	Borrstart
2	2	0	2	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
2	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, $5 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 * 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 * 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 * 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
20	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

Urspåning

Även den punkt som TNC:n utför urspåningen vid har en avgörande roll vid arbete med långa verktyg. Lyftningspositionen vid urspåningen behöver inte ligga på samma position som borrstarten. Med en definierad position för urspåningen kan man säkerställa att borren stannar kvar i stödet.

STARTPUNKT Q379=0

- Urspåningen sker till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**.

STARTPUNKT Q379>0

Urspåningen utförs till bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:
0,8 x Q379 Skulle denna beräkning vara större än Q200, så är värdet alltid Q200.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203 =0**
- **SAEKERHETSAVSTAANDQ200 =2**
- **STARTPUNKT Q379 =2**
- Positionen för urspåningen beräknas enligt följande:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; positionen för urspåningen är 1,6 mm/ inch över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, utför TNC:n urspåningen till -0,4 mm.
 I följande tabell finns olika exempel på hur positionen för urspåning (returpositionen) beräknas:

Position för urspåning (returposition) vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,8 * Q379	Returposition
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	- 0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, därför används värdet 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, därför används värdet 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, därför används värdet 20.)	-80

3.9 BORRFRAESNING (Cykel 208)

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

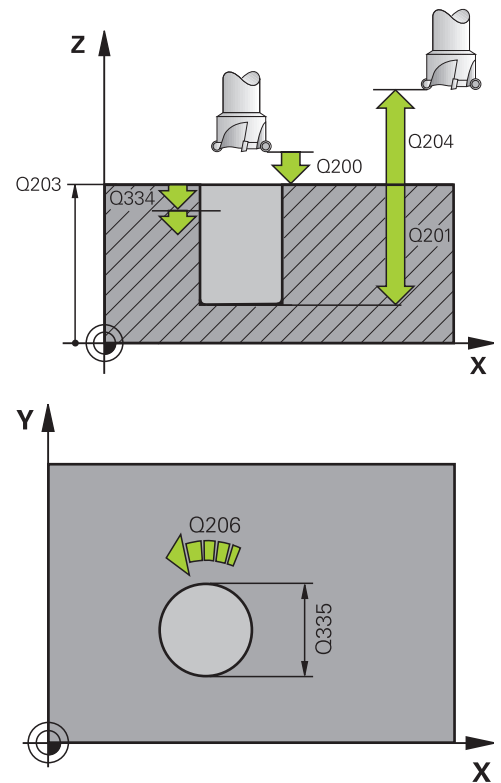
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygets underkant – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid borming på skruvlinjen mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Nedmatning per skruvlinjevarv?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt på en skruvlinje (=360°). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q335 Nominell diameter?** (absolut): Hålets diameter. Om man har angivit en bör-diameter som är samma som verktygsdiametern kommer TNC:n att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q342 Förborrad diameter?** (absolut): Om man anger ett värde i Q342 som är större än 0, utför TNC:n inte längre någon kontroll beträffande förhållandet mellan bör-diameter och verktygets diameter. Därigenom kan man fräsa hål som har mer än dubbelt så stor diameter som verktygets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)



NC-block

12 CYCL DEF 208 URFRAESN. CYL.SPIRAL	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-80	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q334=1.5	;SKAERDJUP
Q203=+100	;KOORD. OEVERTYA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q335=25	;NOMINELL DIAMETER
Q342=0	;FOERBORRAD DIAMETER
Q351=+1	;FRAESSMETOD

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

Cykelförlopp

- 1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **Säkerhetsavstånd Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**
- 2 Beroende på "Positioneringsbeteende vid arbete med Q379", Sida 101 startar TNC:n spindelvarvtalet antingen på **Säkerhetsavstånd Q200** eller på ett bestämt värde över arbetsstyckets yta. se Sida 101
- 3 TNC:n utför inkörningsrörelsen med den i cykeln definierade rotationsriktningen, medurs, moturs eller stillastående spindel.
- 4 Verktyget borrar med matning **F** ner till håldjupet eller ner till skärdjupet om ett mindre värde har angivits som skärdjup. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med minskningsvärdet. Om ett väntedjup har angivits, reducerar TNC:n matningen med matningsfaktorn när väntedjupet har uppnåtts
- 5 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för friskärning.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (4-5) tills det angivna borrdjupet uppnås.
- 7 Efter att TNC:n har uppnått borrdjupet, stängs kylvätskan av och varvtalet ändras till det värde som har definierats i Q427 **VARVTAL IN-/UTKORN..**
- 8 TNC:n positionerar verktyget med matning tillbaka till returpositionen, vilket värde returpositionen har i detta fall kan utläsas i följande dokument: se Sida 101
- 9 Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!

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

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

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

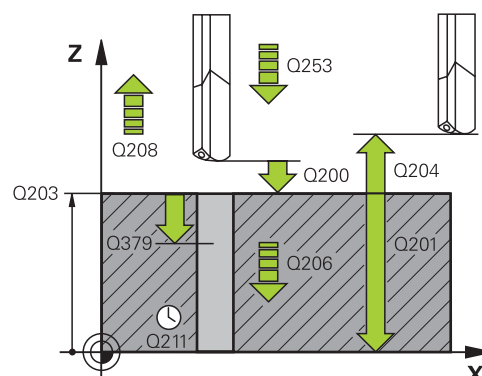
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd verktygsspetsen – **Q203 KOORD. OEVERYTA**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 DJUP ?** (Inkrementellt): Avstånd **Q203 KOORD. OEVERYTA** – hålets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid boring i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Avstånd till arbetsstyckets nollpunkt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q379 Fördjupad startpunkt?** (inkremental i förhållande till **Q203 KOORD. OEVERYTA**, med hänsyn tagen till Q200): Startpunkt för den egentliga borrningen. TNC:n kör med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?**: Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning mot **Q201 DJUP** från **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till **Q379 STARTPUNKT** (ej lika med 0). Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger **Q208=0** så utför TNC:n förflyttningen av verktyget ut ur hålet med **Q206 MATNING DJUP**. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO**



NC-block

11 CYCL DEF 241 LANGHALSBORNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-80	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q203=+100	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q208=1000	;MATNING TILLBAKA
Q426=3	;SPINDEL ROT.RIKTNING
Q427=25	;VARVTAL IN-/UTKORN.
Q428=500	;VARVTAL BORRNING
Q429=8	;KYLIVATSKA TILL
Q430=9	;KYLIVATSKA AV
Q435=0	;VAENTEDJUP
Q401=100	;MATNINGSAKTOR
Q202=9999	;MAX. SKAERDJUP
Q212=0	;FOERMINSKN.VAERDE
Q205=0	;MINSTA SKAERDJUP

- ▶ **Q426 Rot.riktn. in-/utkörn. (3/4/5)?:**
Rotationsriktning som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet.
Inmatning:
3: Roterar spindel med M3
4: Roterar spindel med M4
5: Förflytta med stillastående spindel
- ▶ **Q427 Spindelvarvtal in-/utkörning?:** Varvtal som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q428 Spindelvarvtal borrar?:** Varvtal som verktyget skall borrar med. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q429 M-Fkt. Kylvätska TILL?:** Tilläggsfunktion M för att aktivera kylvätskan. TNC:n startar kylvätskan när verktyget befinner sig på **Q379 STARTPUNKT**. Inmatningsområde 0 till 999
- ▶ **Q430 M-Fkt. Kylvätska AV?:** Tilläggsfunktion M för att stoppa kylvätskan. TNC:n stoppar kylvätskan när verktyget befinner sig på **Q201 DJUP**. Inmatningsområde 0 till 999
- ▶ **Q435 Väntedjup?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilka verktyget skall vänta. Funktion är inte aktiv vid inmatning av 0 (Standardinställning). Användning: vid tillverkning av genomgående hål, kräver vissa verktyg en kort väntetid innan lyftning från hålets botten för att transportera bort spån. Definiera ett värde mindre än **Q201 DJUP**, inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q401 Matningsfaktor i %?:** Faktor som TNC:n skall reducera matningen med när **Q435 VAENTEDJUP** har uppnåtts. Inmatningsområde 0 till 100
- ▶ **Q202 Maximalt skärdjup?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ?** (inkrementellt): Värde som TNC:n reducerar **Q202 MAX. SKAERDJUP** med för varje nytt skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q205 MINSTA SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Om du har angivit ett **Q212 FOERMINSKN. VAERDE** kommer TNC:n att begränsa skärdjupet till **Q205**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

Positioneringsbeteende vid arbete med Q379

Framför allt vid arbete med mycket långa borrar t.ex. långhålsborr eller mycket långa spiralborrar är det en del saker som behöver beaktas. Det är avgörande vid vilken position spindeln startas. Vid mycket långa borrar kan det leda till verktygsbrott om det nödvändiga stöd saknas.

Därför rekommenderas att arbeta med parameter **STARTPUNKT Q379**. Med hjälp av denna parameter kan du påverka vid vilken position TNC:n startar spindeln.

Borrstart

Parameter **STARTPUNKT Q379** tar hänsyn till **KOORD. OEVERYTA Q203** och parameter **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**. Följande exempel illustrerar förhållandet mellan parametrarna och hur startpositionen beräknas:

STARTPUNKT Q379=0

- TNC:n startar spindeln vid **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**.

STARTPUNKT Q379>0

Borrstarten är ett bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:
0,2 x Q379 Skulle denna beräkning vara större än Q200, så är värdet alltid Q200.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203** =0
 - **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** =2
 - **STARTPUNKT Q379** =2
 - Borrstarten beräknas enligt följande: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; borrstarten är 0,4 mm/inch över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, startar TNC:n borrarprocessen vid -1,6 mm.
- I följande tabell finns olika exempel på hur borrstarten beräknas:

Borrstart vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,2 * Q379	Borrstart
2	2	0	2	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 \cdot 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 \cdot 100 = 20$	-80

Urspåning

Även den punkt som TNC:n utför urspåningen vid har en avgörande roll vid arbete med långa verktyg. Lyftningspositionen vid urspåningen behöver inte ligga på samma position som borrarstarten. Med en definierad position för urspåningen kan man säkerställa att borrarstannar kvar i stödet.

STARTPUNKT Q379=0

- Urspåningen sker till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**.

STARTPUNKT Q379>0

Urspåningen utförs till bestämt värde över den fördjupade startpunkten Q379. Detta värde beräknas enligt följande:
0,8 x Q379 Skulle denna beräkning vara större än Q200, så är värdet alltid Q200.

Exempel:

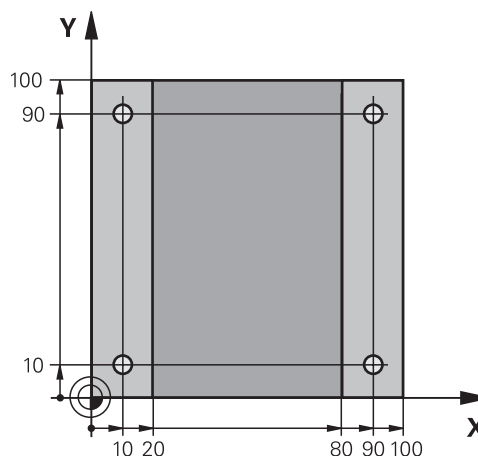
- **KOORD. OEVERYTA Q203 =0**
- **SAEKERHETSAVSTAANDQ200 =2**
- **STARTPUNKT Q379 =2**
- Positionen för urspåningen beräknas enligt följande:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; positionen för urspåningen är 1,6 mm/ inch över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, utför TNC:n urspåningen till -0,4 mm.
 I följande tabell finns olika exempel på hur positionen för urspåning (returpositionen) beräknas:

Position för urspånning (returposition) vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,8 * Q379	Returposition
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	- 0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, därför används värdet 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, därför används värdet 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, därför används värdet 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, därför används värdet 20.)	-80

3.11 Programmeringsexempel

Exempel: Borrcykler



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

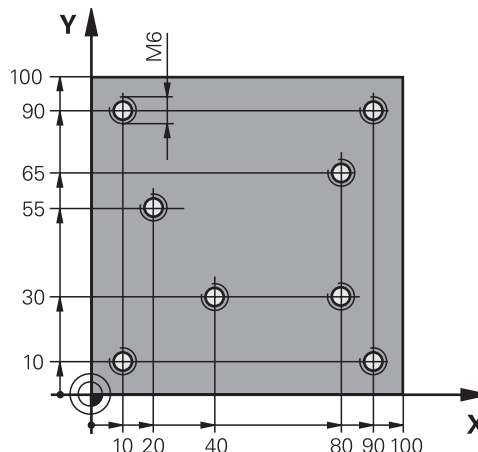
Exempel: Använda borrarcykler i kombination med PATTERN DEF

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

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

Programförlopp

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



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktysanrop centrerborr (verktysradie 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Förflytta verktyget till säker höjd
5 PATTERN DEF	Definiera alla hålpositioner i punktmönstret
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	Cykeldefinition centrumboring
Q200=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q343=0 ;VAL DJUP/DIAMETER	
Q201=-2 ;DJUP	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONERING	Med denna funktion positionerar TNC:n vid ett CYCL CALL PAT mellan punkterna på det 2. Säkerhetsavstånd. Denna funktion förblir verksam ända till M30.
Q345=+1 ;VAL POS-HOEJD	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster

8 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget, verktygsväxling
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktygsanrop borr (radie 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd
11 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borming
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25 ;DJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
13 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
14 TOOL CALL Z S200	Verktygsanrop gängtapp (radie 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Förflytta verktyget till säker höjd
16 CYCL DEF 206 GAENGNING NY	Cykeldefinition gängning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25 ;GAENGDJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
19 END PGM 1 MM	

4

**Bearbetningscykler:
Gängning /
Gängfräsning**

4.1 Grunder

Översikt

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

Softkey	Cykel	Sida
	206 GÄNGNING NY Med flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	121
	207 SYNKRONISERAD GÄNGNING NY Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd	124
	209 GÄNGNING SPÅNBRYTNING Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd; spånbrytning	127
	262 GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material	133
	263 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material samt skapande av en försänkingsfas	137
	264 BORR-GÄNGFRÄSNING Cykel för borrar direkt i materialet och därefter fräsning av gängen med ett och samma verktyg	141
	265 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av gängen direkt i materialet	145
	267 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en utvändig gänga samt tillverkning av en försänkingsfas	149

4.2 GÄNGNING med flytande gänghuvud (cykel 206, DIN/ISO: G206)

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

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

Det finns möjlighet att använda matningspotentiometern under gängningen. Maskintillverkaren bestämmer konfigurationen för detta (med parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC:n justerar varvtalet i motsvarande grad.

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

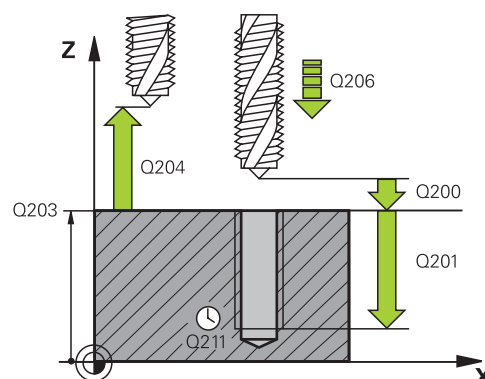
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
Riktvärde: 4x gängans stigning
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid gängning. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q211 VAENTETID NERE ?**: Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder för att förhindra verktygsbrott vid förflyttning tillbaka. Inmatningsområde 0 till 3600,0000
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

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

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

F: Matning mm/min)

S: Spindelvarvtal (varv/min)

p: Gängstigning (mm)

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

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

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

Cykelförlopp

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

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

Beakta vid programmeringen!



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



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

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

Det finns möjlighet att använda matningspotentiometern under gångningen. Maskintillverkaren bestämmer konfigurationen för detta (med parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC:n justerar varvtalet i motsvarande grad.

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

Om du programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i TOOL-CALL-blocket programmerade varvtalet).

Om du inte programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med M3 (alt. M4).

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

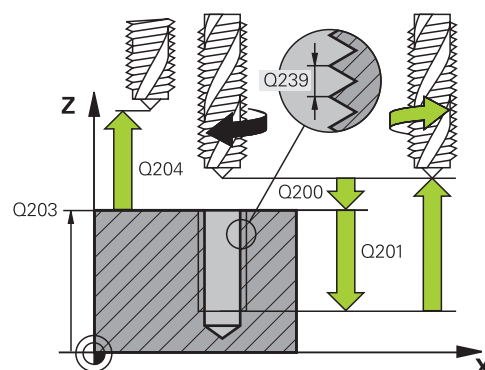
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
+ = Högergänga
- = Vänstergänga
Inmatningsområde -99,9999 till 99,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

26 CYCL DEF 207 GAENGNING SYNKRON. NY	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q239=+1	;STIGNING
Q203=+25	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Frikörning i manuell drift

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

Frikörning i driftarten Programkörning blockföljd, enkelblock

Om du vill avbryta gängningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp. TNC:n visar softkeyn **MANUELL DRIFT**. Efter att ha tryckt på **MANUELL DRIFT** kan verktyget i den aktiva spindelaxeln friköras. Om du vill fortsätta efter ett avbrott i bearbetningen tryck på softkey **ÅTERSTÄLL POSITION** och NC-start. TNC:n förflyttar åter verktyget till positionen före NC-stopp.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du vid frikörningen förflyttar verktyget i negativ riktning istället för positiv riktning finns det risk för kollision.

- ▶ Vid frikörningen har du möjlighet att förflytta verktyget i positiv och i negativ riktning
- ▶ Kontrollera i vilken riktning du skall köra ut verktyget ur hålet före frikörningen

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

Cykelförlopp

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

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

Beakta vid programmeringen!



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.



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

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Det finns möjlighet att använda matningspotentiometern under gängningen. Maskintillverkaren bestämmer konfigurationen för detta (med parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC:n justerar varvtalet i motsvarande grad.

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

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

Om du programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i TOOL-CALL-blocket programmerade varvtalet).

Om du inte programmerar M3 (alt. M4) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med M3 (alt. M4).

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

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

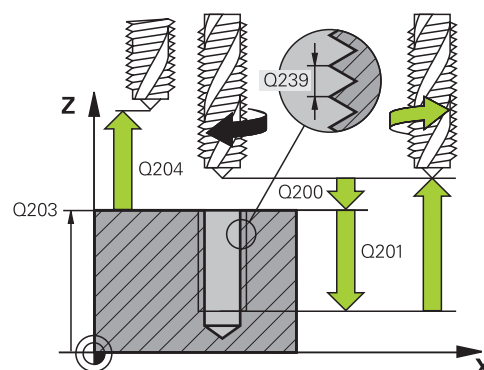
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?**: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99,9999 till 99,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.?** (inkrementellt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?**: TNC:n multiplicerar stigningen Q239 med det angivna värdet och lyfter tillbaka verktyget med detta framräknade värde. Om man anger Q256 = 0 kommer TNC:n att lyfta verktyget helt ur hålet för urspåning (till säkerhetsavståndet). Inmatningsområde 0.000 till 99999,999
- ▶ **Q336 Vinkel för spindelorientering?** (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före gängförloppet. Därigenom kan man efterbearbeta gängan om så önskas. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- ▶ **Q403 Faktor varvtalsändring retur?**: Faktor som TNC:n skall öka spindelvarvtalet med – och därmed även returmatningen – vid lyftningen upp ur hålet. Inmatningsområde 0.0001 till 10 Maximal ökning till maxvarvtal för det aktiva växelsteget.



NC-block

26 CYCL DEF 209 GAENGNING SPAANBRYT.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q239=+1	;STIGNING
Q203=+25	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q257=5	;MATN.DJUP SPAANBRYT
Q256=+1	;AVST VID SPAANBRYT
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR VARVTAL

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

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

Frikörning i driftarten Programkörning blockföljd, enkelblock

Om du vill avbryta gängningens förlopp, tryck på knappen NC-stopp. TNC:n visar softkeyn **MANUELL DRIFT**. Efter att ha tryckt på **MANUELL DRIFT** kan verktyget i den aktiva spindelaxeln friköras. Om du vill fortsätta efter ett avbrott i bearbetningen tryck på softkey **ÅTERSTÄLL POSITION** och NC-start. TNC:n förflyttar åter verktyget till positionen före NC-stopp.

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

Om du vid frikörningen förflyttar verktyget i negativ riktning istället för positiv riktning finns det risk för kollision.

- ▶ Vid frikörningen har du möjlighet att förflytta verktyget i positiv och i negativ riktning
- ▶ Kontrollera i vilken riktning du skall köra ut verktyget ur hålet före frikörningen

4.5 Grunder för gängfräsning

Förutsättningar

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

Invändig gänga	Stigning	Fräsmetod	Arbetsriktning
Högergånga	+	+1(RL)	Z+
Vänstergånga	–	–1(RR)	Z+
Högergånga	+	–1(RR)	Z–
Vänstergånga	–	+1(RL)	Z–

Utvändig gänga	Stigning	Fräsmetod	Arbetsriktning
Högergånga	+	+1(RL)	Z–
Vänstergånga	–	–1(RR)	Z–
Högergånga	+	–1(RR)	Z+
Vänstergånga	–	+1(RL)	Z+



Vid gängfräsning hänför TNC:n den programmerade matningshastigheten till verktygsskåret. Eftersom TNC:n presenterar centrumbanans matningshastighet stämmer dock det presenterade värdet inte med det programmerade värdet.

Gängans rotationsriktning ändrar sig om man exekverar en gängfräsningscykel i kombination med cykel 8 SPEGLING där speglingen bara har definierats i en axel.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat olika förtecken vid inmatningen av skärdjupen kan detta leda till en kollision.

- ▶ Programmera alltid djupen med samma förtecken. Exempel: När parameter Q356 FOERSAENKNING DJUP programmeras med ett negativt förtecken, programmerar du också parameter Q201 GAENGDJUP med negativt förtecken
- ▶ När du exempelvis vill upprepa en cykel med enbart försänkingsoperationen, är det också möjligt att GAENGDJUP anges till 0. Då kommer bestäms arbetsriktningen av FOERSAENKNING DJUP

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

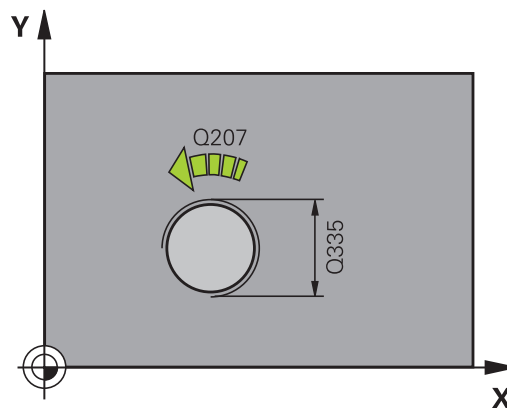
Om du bara förflyttar verktyget ut ur hålet i verktygsaxelns riktning vid ett verktygsbrott kan detta leda till en kollision!

- ▶ Stoppa programkörningen vid ett verktygsbrott
- ▶ Växla till driftart Positionering med manuell inmatning
- ▶ Förflytta först verktyget i riktning mot hålets centrum med ett linjärblock
- ▶ Frikör verktyget i verktygsaxelns riktning

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

Cykelförlopp

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



Beakta vid programmeringen!



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

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

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

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

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

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

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

HÄNVISNING

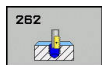
Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

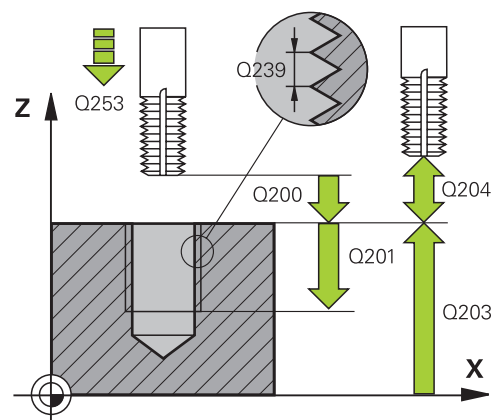
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

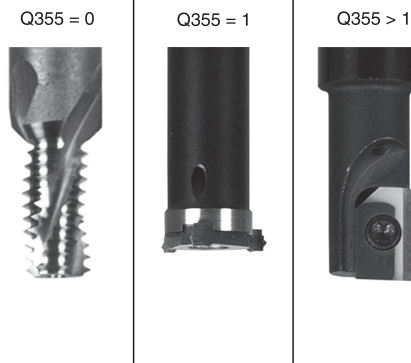
Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q355 Antal gängor per steg?:** Antal gängor som verktyget förskjuts med:
0 = en skruvlinje ner till gängdjupet
1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
>1 = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter TNC:n verktyget med Q355 gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999



- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Matning framkörning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiameterar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

**NC-block**

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

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

Cykelförlopp

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

Försänkning

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

Försänkning framsida

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

Gängfräsning

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

Beakta vid programmeringen!

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

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

1. Gängdjup
2. Försänkingsdjup
3. Djup framsida

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

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

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

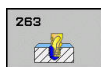
HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

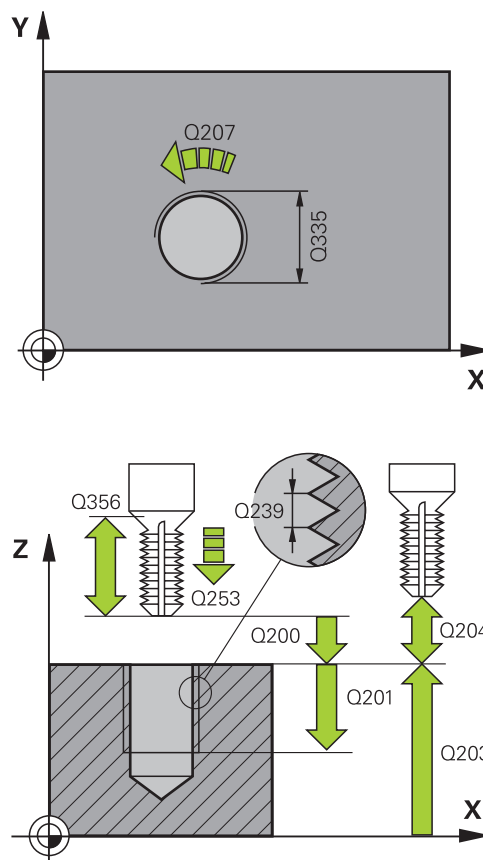
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

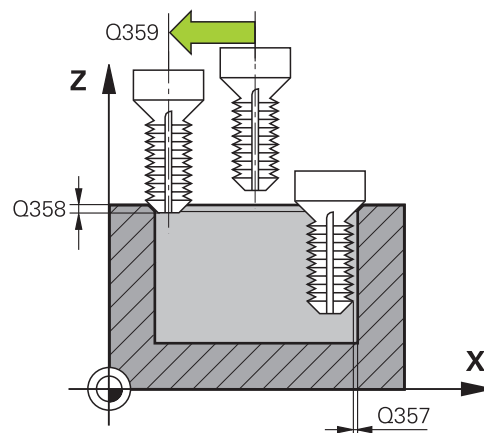
Cykelparametrar



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



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

**NC-block**

25 CYCL DEF 263 FOERSAENK- GAENGFRAES	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GAENGDJUP
Q356=-20	;FOERSAENKNING DJUP
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q357=0.2	;SAEK.AVSTAAND SIDA
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q254=150	;MATNING FOERSAENKN.
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKORNING

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

Cykelförlopp

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

Borning

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

Försänkning framsida

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

Gängfräsning

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

1. Gängdjup
2. Försänkingsdjup
3. Djup framsida

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

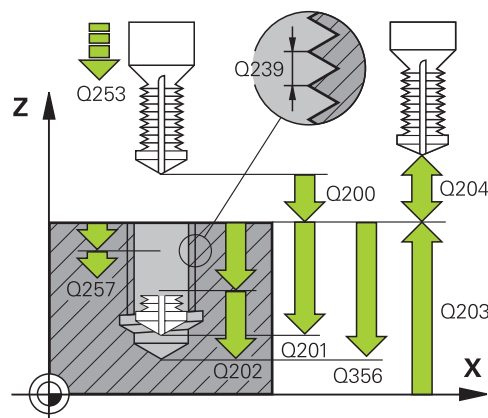
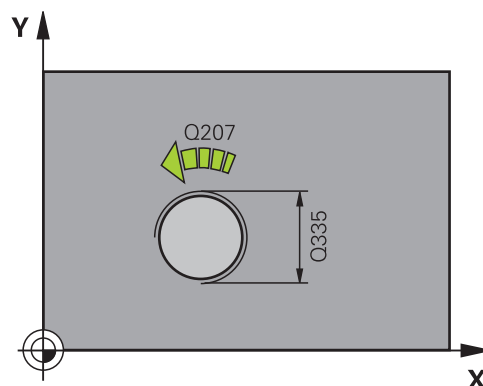
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q356 BORRDJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3
 +1 = Medfräsning
 -1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q202 Maximalt skärdjup?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
 Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
 - Skärdjup och Djup är lika
 - Skärdjup är större än Djup
- ▶ **Q258 Säkerhetsavst. uppe urspaaning?** (inkrementellt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

25 CYCL DEF 264 BORR-GAENGFRÆSNING	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GAENGDJUP
Q356=-20	;HAALDJUP
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q351=+1	;FRÆSSMETOD

- ▶ **Q257 Matn.straeca till spaanbrytn.?**
(inkrementellt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q256 Tillbakagång för spånbrytning?**
(inkrementellt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- ▶ **Q358 Försänkingsdjup framsida?**
(inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q359 Försänkning offset framsida?**
(inkrementellt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Matning framkörning?**: Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q202=5	;SKAERDJUP
Q258=0.2	;SAEKAVST UPPE URSPAN
Q257=5	;MATN.DJUP SPAANBRYT
Q256=0.2	;AVST VID SPAANBRYT
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q206=150	;MATNING DJUP
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKÖRNING

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

Cykelförlopp

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

Försänkning framsida

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

Gängfräsning

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

1. Gängdjup
2. Djup framsida

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

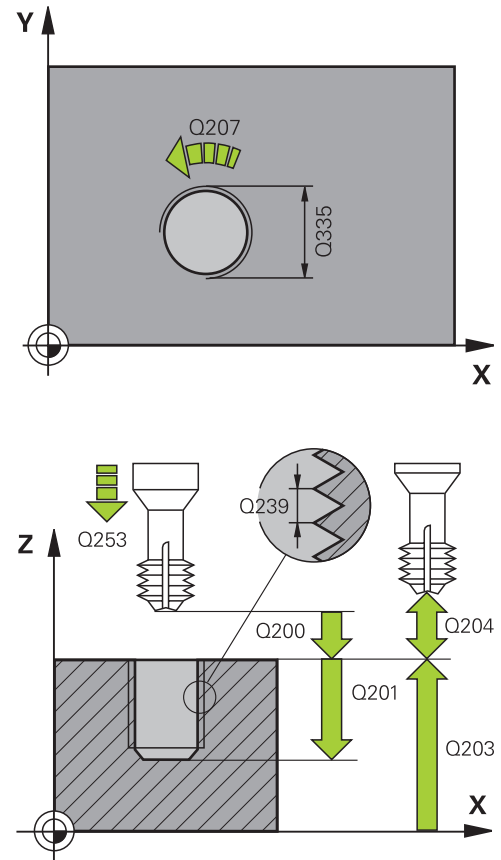
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

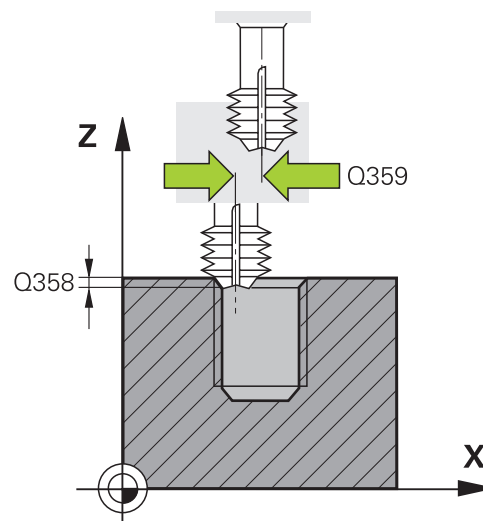
Cykelparametrar



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



- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q254 Matning försänkning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

**NC-block**

25 CYCL DEF 265 HELIX-BORRGAENGFRAE.	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GAENGDJUP
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q360=0	;FOERSAENKNING
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q254=150	;MATNING FOERSAENKN.
Q207=500	;MATNING FRAESNING

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

Cykelförlopp

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

Försänkning framsida

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

Gängfräsning

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

1. Gängdjup
2. Djup framsida

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

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

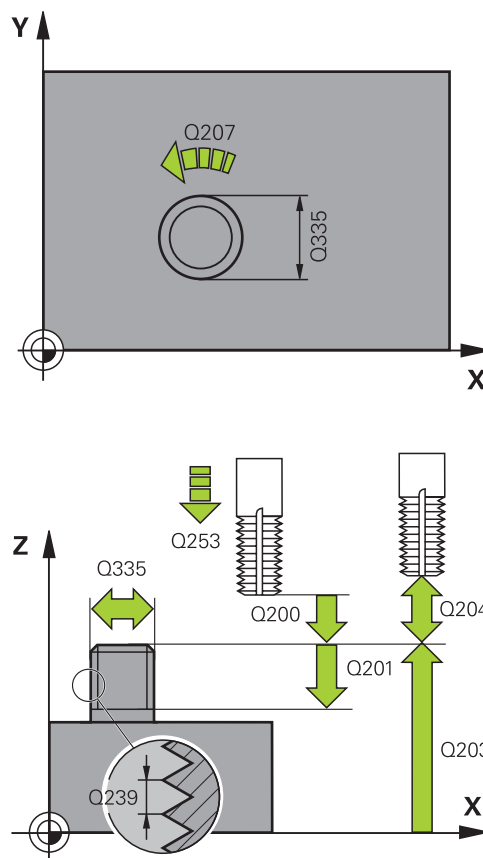
Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

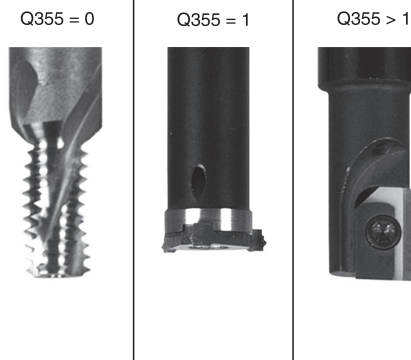
Cykelparametrar



- ▶ **Q335 Nominell diameter?:** Gängans nominella diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q239 STIGNING ?:** Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
 + = Högergänga
 - = Vänstergänga
 Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- ▶ **Q201 Gängans djup?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q355 Antal gånger per steg?:** Antal gånger som verktyget förskjuts med:
0 = en skruvlinje ner till gängdjupet
1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
>1 = flera helixbanor med fram- och fränkörning, däremellan förskjuter TNC:n verktyget med Q355 gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



- ▶ **Q358 Försänkingsdjup framsida?**
(inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkingsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q359 Försänkning offset framsida?**
(inkrementellt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q254 Matning försänkning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Matning framkörning?:** Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiameterar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

**NC-block**

25 CYCL DEF 267 UTVAENDIG GAENGFRAES	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-20	;GAENGDJUP
Q355=0	;GAENGOR PER STEG
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q358=+0	;DJUP FRAMSIDA
Q359=+0	;OFFSET FRAMSIDA
Q203=+30	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q254=150	;MATNING FOERSAENKN.
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKORNING

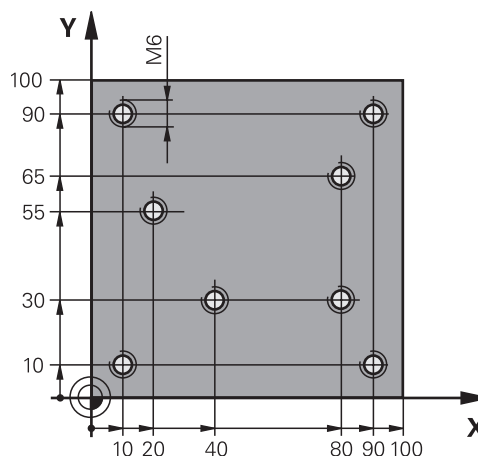
4.11 Programmeringsexempel

Exempel: Gängning

Hålens koordinater finns lagrade i punkttabellen TAB1.PNT och anropas av TNC:n med **Cycl Call Pat.** Verktygsradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

Programförlopp

- Centrerings
- Borrar
- Gängning med tapp



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

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

Punkttabell TAB1.PNT

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

5

**Bearbetningscykler:
Fickfräsning /
Tappfräsning /
Spårfräsning**

5.1 Grunder

Översikt

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

Softkey	Cykel	Sida
	251 REKTANGULÄR FICKA Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helixformad nedmatning	157
	252 CIRKULÄR FICKA Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helixformad nedmatning	163
	253 SPÅRFRÄSNING Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning	169
	254 CIRKULÄRT SPÅR Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning	174
	256 REKTANGULÄR TAPP Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs	180
	257 CIRKULÄR TAPP Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs	185
	233, PLANFRÄSNING Bearbeta planyta med upp till 3 begränsningar	195

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

Cykelförlopp

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

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

Grovbearbetning

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

Finbearbetning

- 5 När tillägg för finskär har definierats matar TNC:n ned och kör fram till konturen. Framkörningsrörelsen sker då med radie för att möjliggöra en tangentiell framkörning. TNC:n finbearbetar först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.
- 6 Därefter finbearbetar TNC:n fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt

Beakta vid programmeringen



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

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

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

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

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

TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport tillbaka till fickans mitt vid urfräsningens slut. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande om den internt beräknade helix-diametern är mindre än den dubbla verktygs-diametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du via maskinparameter **suppressPlungeErr** (Nr. 201006) stänga av denna övervakning.

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

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

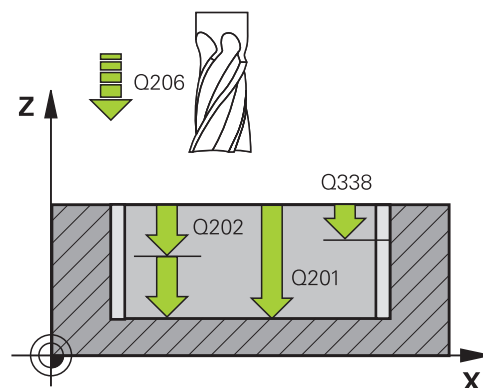
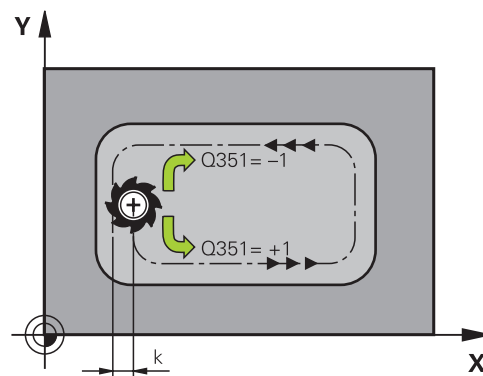
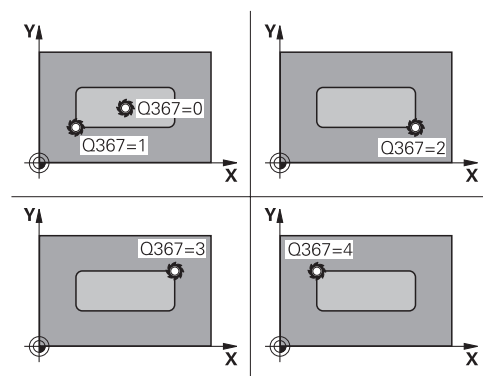
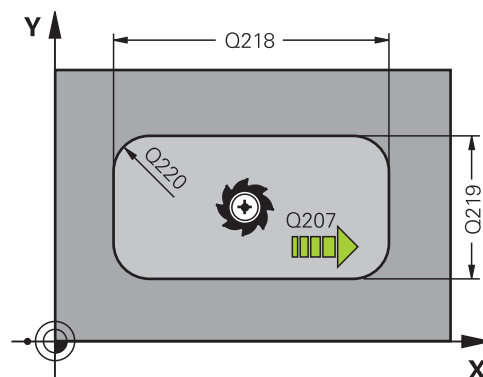
När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- ▶ Genomför först en grovbearbetning
- ▶ Kontrollera att TNC:n kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

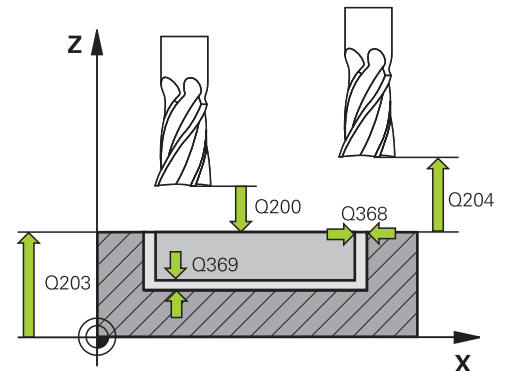
Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q220 HOERNRADIE ?**: Radie för fickans hörn. Om 0 anges sätter TNC:n hörnradien lika med verktygsradien. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)?**: Fickans läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
0: Verktygsposition = Fickans centrum
1: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
2: Verktygsposition = Högra nedre hörnet
3: Verktygsposition = Högra övre hörnet
4: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x
Verktögsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **predef**
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
0: Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar TNC:n ner lodrätt
1: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
2: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig TNC:n av den dubbla verktygsdiametern
PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket



NC-block

8 CYCL DEF 251 REKTANGULAER FICKA	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q218=80	;1. SIDANS LAENGD
Q219=60	;2. SIDANS LAENGD
Q220=5	;HOERNRADIE
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q224=+0	;VRIDNINGSVINKEL
Q367=0	;FICKPOSITION
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q366=1	;NEDMATNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Matning finbearb.?:** Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?:** Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0:** Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1:** Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 2:** Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 3:** Matning utgår alltid från verktygsskåret

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

Cykelförlopp

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

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

Grovbearbetning

- 1 TNC:n förflyttar först verktyget med snabbmatning till säkerhetsavståndet Q200 över arbetsstycket
- 2 Verktyget matas ner i mitten på fickan till skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
- 3 TNC:n vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till banöverlappningen (parameter Q370) och tilläggsmått för finskär (parameter Q368 och Q369)
- 4 Vid slutet av en urfräsning förflyttar TNC:n verktyget i bearbetningsplanet tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter verktyget med snabbtransport till Q200 och förflyttar det därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt
- 5 Steg 2-4 upprepas tills det programmerade djupet på fickan uppnås. Därmed tas hänsyn till tilläggsmåttet för finskär Q369.
- 6 Om enbart grovbearbetning har programmerats (Q215=1) förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet Q200, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet Q204 och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

Finbearbetning

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

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

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

TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport tillbaka till fickans mitt vid urfräsningens slut. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande om den internt beräknade helix-diametern är mindre än den dubbla verktygs-diametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du via maskinparameter **suppressPlungeErr** (Nr. 201006) stänga av denna övervakning.

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

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

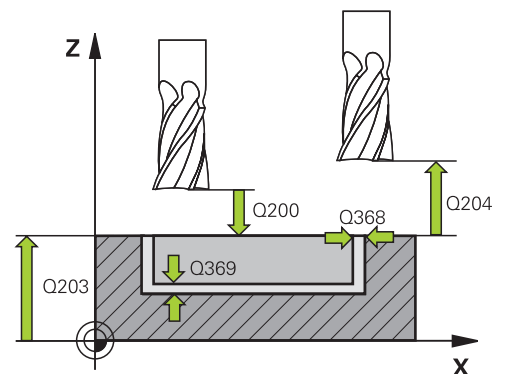
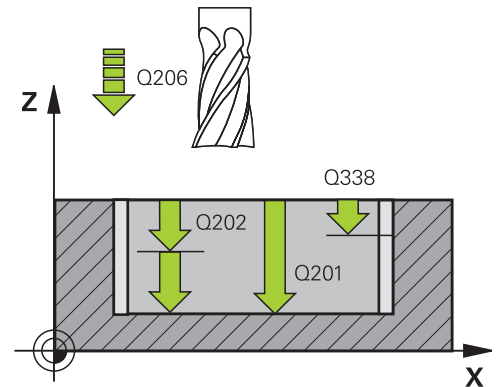
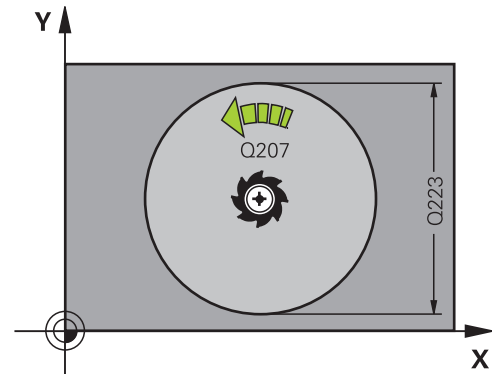
När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- ▶ Genomför först en grovbearbetning
- ▶ Kontrollera att TNC:n kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

Cykelparametrar



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



- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Överlappningen tolkas som den maximala överlappningen. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt **predef**
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
 - 0 = lodrät nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till 0 eller 90. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
 - 1 = helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
 - Alternativt **predef**
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 3**: Matning utgår alltid från verktygsskåret

NC-block

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

5.4 SPAARFRAESNING (cykel 253, DIN/ISO: G253)

Cykelförlopp

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

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

Grovbearbetning

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

Finbearbetning

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

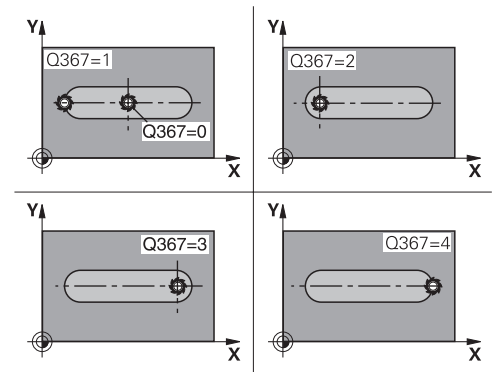
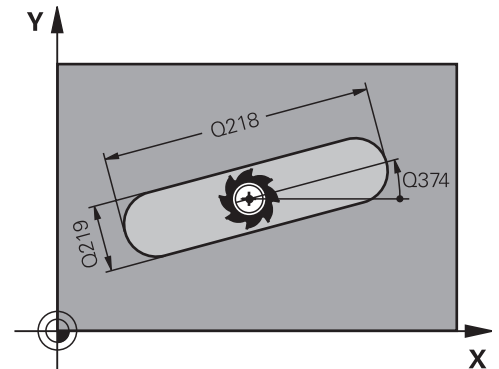
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

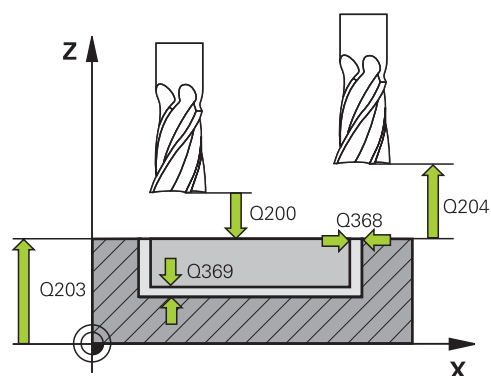
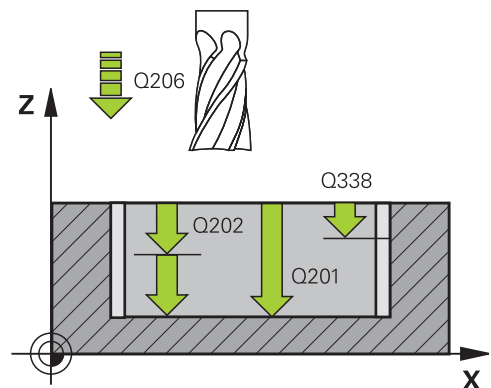
Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q218 Spårets längd?** (värde parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel): Ange spårets längre sida. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q219 Spårets bredd?** (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q374 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q367 Spårets läge (0/1/2/3/4)?**: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
0: Verktygsposition = Spårets centrum
1: Verktygsposition = Spårets vänstra ände
2: Verktygsposition = Centrum vänster spårcirkel
3: Verktygsposition = Centrum höger spårcirkel
4: Verktygsposition = Spårets högra ände



- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
 +1 = Medfräsning
 -1 = Motfräsning
PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

8 CYCL DEF 253 SPAARFRAESN.	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q218=80	;SPAARLAENGD
Q219=12	;SPAARBREDD
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q374=+0	;VRIDNINGSVINKEL
Q367=0	;SPAARLAEGE
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP

- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
 - 0 = lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln **ANGLE** i verktygstabellen utvärderas inte.
 - 1, 2 = pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
 - Alternativt **predef**
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 3**: Matning utgår alltid från verktygsskåret

Q202=5	;SKAERDJUP
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDMATNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Cykelförlopp

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

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

Grovbearbetning

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

Finbearbetning

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

Positionen i cykelns slut behöver inte överensstämja med positionen i cykelns början! Om man definierar ett spårläge som inte är 0, positionerar TNC:n verktyget endast i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Programmera en absolut position i alla huvudaxlar efter cykeln. Programmera inte några kedjemått (inkrementella mått) direkt efter cykeln! Kollisionsrisk!

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

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

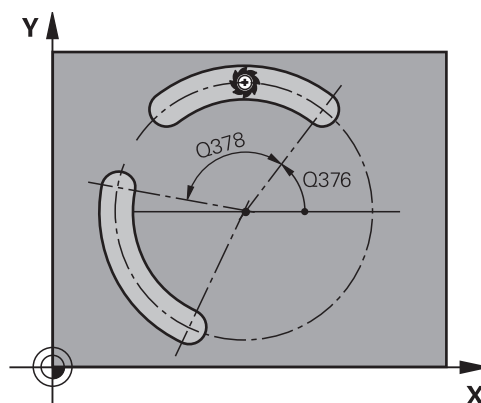
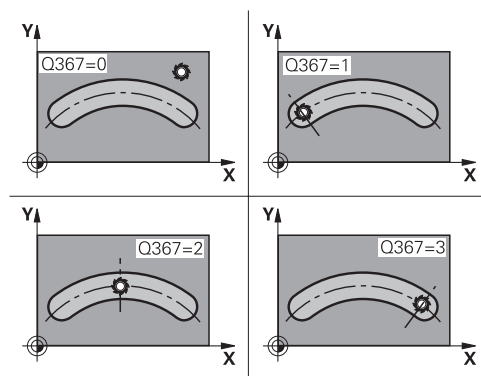
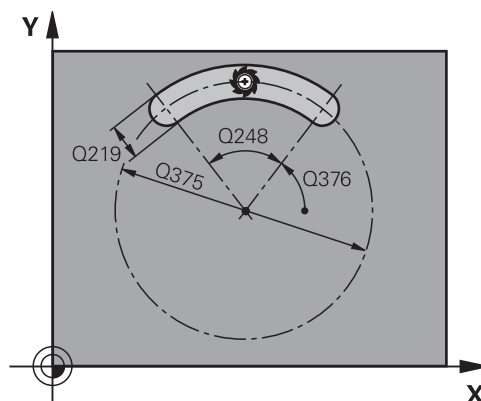
När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- ▶ Genomför först en grovbearbetning
- ▶ Kontrollera att TNC:n kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

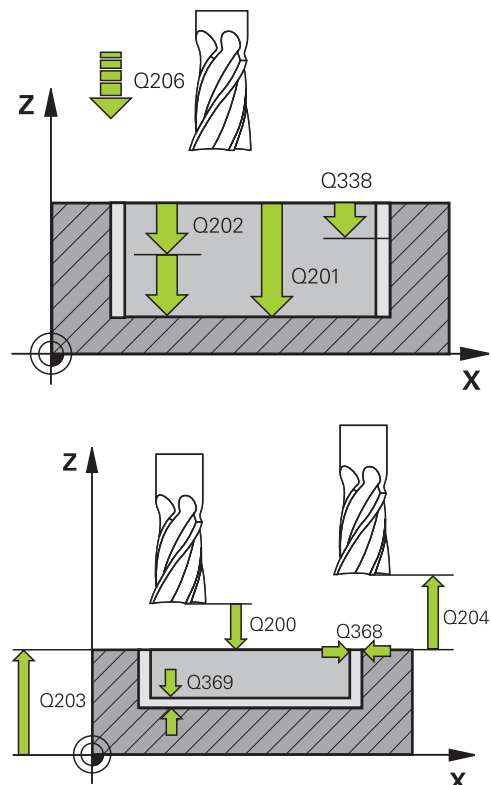
Cykelparametrar



- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
 - 0**: Grovbearbetning och finbearbetning
 - 1**: Endast grovbearbetning
 - 2**: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q219 Spårets bredd?** (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q375 CIRKELSEMENT-DIAMETER ?**: Ange cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q367 Ref. för spårläge (0/1/2/3)?**: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
 - 0**: Ingen hänsyn tas till verktygets position. Spårets läge ges av angivet centrum för cirkelsegmentet och startvinkeln
 - 1**: Verktygsposition = Vänstra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
 - 2**: Verktygsposition = Mittaxelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
 - 3**: Verktygsposition = Högra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
- ▶ **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. **Endast verksam om Q367 = 0.** Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



- ▶ **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. **Endast verksam om Q367 = 0.** Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q376 STARTVINKEL ?** (absolut): Ange polär vinkel för startpunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q248 Spårets öppningsvinkel?** (inkrementellt): Ange spårets öppningsvinkel. Inmatningsområde 0 till 360,000
- ▶ **Q378 VINKELSTEG ?** (inkrementellt): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i cirkelsegmentets centrum. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q377 ANTAL BEARBETNINGAR ?**: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
 +1 = Medfräsning
 -1 = Motfräsning
PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**



NC-block

8 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q219=12	;SPAARBREDD
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q375=80	;CIRK.SEG.-DIAMETER
Q367=0	;REF. SPARPOSITION
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;OEPPNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSTEG
Q377=1	;ANTAL BEARBETNINGAR
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP

- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
0: Lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln **ANGLE** i verktygstabellen utvärderas inte.
1, 2: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
predef: TNC använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
0: Matning utgår från verktygets centrumbana
1: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
2: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
3: Matning utgår alltid från verktygsskåret

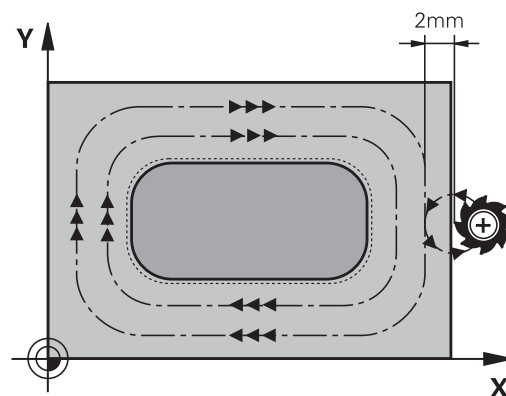
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDMATNING
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Cykelförlopp

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

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



Beakta vid programmeringen!



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

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

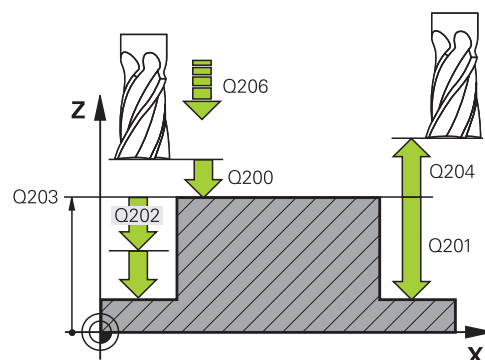
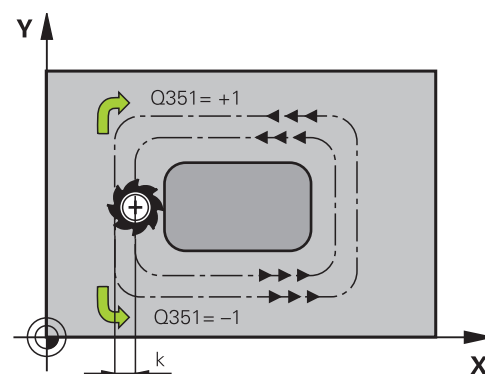
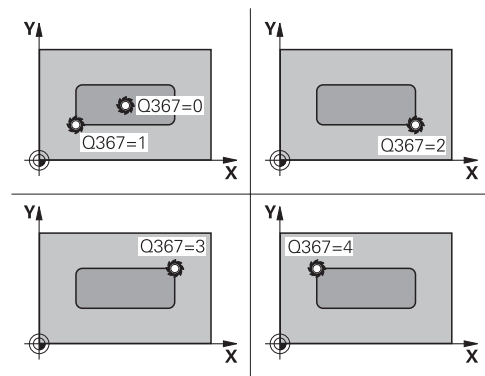
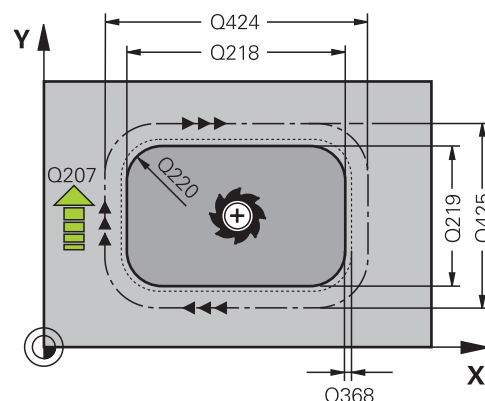
Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

- ▶ Beroende på framkörningsposition Q439, behöver TNC:n utrymme för framkörningsrörelsen
- ▶ Tillse att det finns utrymme för framkörningsrörelsen bredvid tappen
- ▶ Minst verktygsdiametern + 2mm
- ▶ Vid slutet positionerar TNC:n verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer alltså inte överens med startpositionen.

Cykelparametrar



- ▶ **Q218 1. SIDANS LAENGD ?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q424 Råämnesmått sidlängd 1?**: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 1** större än **1. Sidans längd**. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 1 och färdigmått 1 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 2** större än **2. Sidans längd**. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 2 och färdigmått 2 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q425 Råämnesmått sidlängd 2?**: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q220 Radie / Fas (+/-)?**: Ange värdet för formelementets radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde 0 till +99999,9999, skapar TNC:n en rundning på varje hörn. Det av er angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde 0 till -99999,9999, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd.
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet som TNC:n skall låta vara kvar vid bearbetningen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000



- ▶ **Q367 Tappens läge (0/1/2/3/4)?:** Tappens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
0: Verktygsposition = Tappens centrum
1: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
2: Verktygsposition = Högre nedre hörnet
3: Verktygsposition = Högra övre hörnet
4: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1:** Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**

NC-block

8 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE	
Q218=60	;1. SIDANS LAENG
Q424=74	;RAAMNESMAATT 1
Q218=40	;2. SIDANS LAENG
Q425=60	;RAAMNESMAATT 2
Q220=5	;HOERNRADIE
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q224=+0	;VRIDNINGSVINKEL
Q367=0	;TAPPENS LAEGE
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q437=0	;FRAMKOERNINGSPPOSITION
Q215=1	;BEARBETNINGSSAETT
Q369=+0	;TILLAEGG DJUP
Q338=+0	;SKÄRDJUP FINSKÄR
Q385=+0	;MATNING FINBEARBETNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?:** Q370 x
Verktygsradien ger ansättningen i sida k.
Överlappningen tolkas som den maximala
överlappningen. För att undvika att restmaterial blir
kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen
ske. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt
predef
- ▶ **Q437 Framkörningsposition (0...4)?:** Definiera
verktygets framkörningsstrategi:
0: Till höger om tappen (grundinställning)
1: Vänstra nedre hörnet
2: Högra nedre hörnet
3: Högra övre hörnet
4: Vänstra övre hörnet.
Välj en annan framkörningsposition om det skulle
uppträda framkörningsmärken på tappens yta med
inställning Q437=0.
- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?:** Bestäm
bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
Finbearbetning av sida och finbearbetning av
botten utförs bara när respektive tilläggsmått
(Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i
botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått
med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln
vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en
ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?:** Verktygets
förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida
och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till
99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**

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

Cykelförlopp

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

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

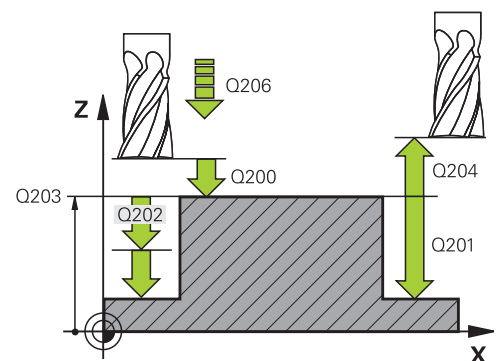
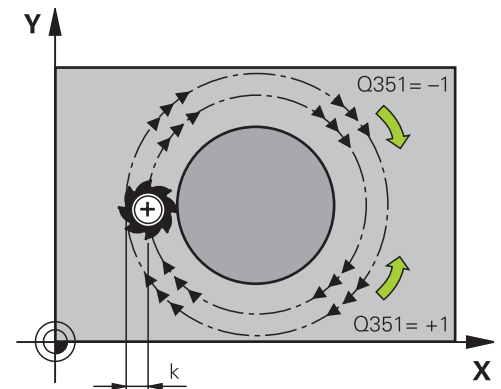
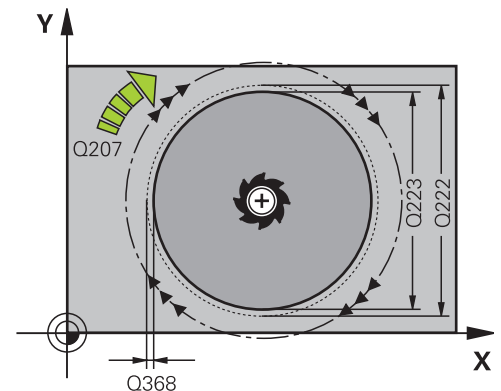
Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

- ▶ TNC:n genomför en framkörningsrörelse i denna cykel
- ▶ För att bestämma den exakta startpositionen, anger du en startvinkel mellan 0° och 360° i parameter Q376
- ▶ Beroende på startvinkeln Q376 måste förutom tappen följande utrymme finnas: minst verktygsdiametern +2 mm
- ▶ Använder du defaultvärde -1 så kommer TNC:n att beräkna startpositionen automatiskt

Cykelparametrar



- ▶ **Q223 FAERDIG-DIAMETER ?**: Diameter för den färdigbearbetade tappen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ?**: Rååmnets diameter. Ange större rååmnesdiameter än färdig diameter. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan rååmnesdiameter och färdig diameter är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTYA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x
Verktygsradien ger ansättningen i sida k.
Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **predef**
- ▶ **Q376 STARTVINKEL ?**: Polär vinkel i förhållande till tappens mittpunkt, vid vilken verktyget skall köra fram till tappen. Inmatningsområde 0 till 359°
- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Definition av bearbetningsomfång:
0: Grov- och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**

NC-block

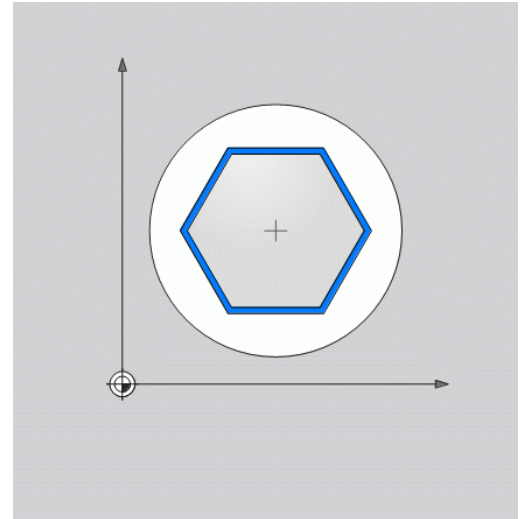
8 CYCL DEF 257 CIRKULAER OE	
Q223=60	;FAERDIG-DIAMETER
Q222=60	;GROVURFRAES.DIAMETER
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERTYA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q376=0	;STARTVINKEL
Q215=+1	;BEARBETNINGSSAETT
Q369=0	;TILLAEGG DJUP
Q338=0	;SKAERDJUP FINSKAER
Q385=+500	;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.8 POLYGONTAPP (cykel 258, DIN/ISO: G258)

Cykelförlopp

Med cykel **polygontapp** kan du tillverka en regelbunden polygon med utvändig bearbetning. Fräsförloppet sker i en spiralformad bana med ledning av råämnets diameter.

- 1 Om verktyget befinner sig under det andra säkerhetsavståndet i början av bearbetningen, förflyttar TNC:n tillbaka verktyget till andra säkerhetsavståndet
- 2 Med utgångspunkt från tappens mitt förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till startpositionen för bearbetningen av tapp. Startpositionen är bland annat beroende av råämnets diameter och tappens vridningsläge. Vridningsläget bestäms via parameter Q224
- 3 Verktyget förflyttas med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet Q200 och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet.
- 4 Därefter skapar TNC:n polygontappen i en spiralformad ansättning med hänsyn tagen till banöverlappningen
- 5 TNC:n förflyttar verktyget utifrån och in på en tangentiell bana
- 6 Verktyget lyfts i spindelaxelns riktning med snabbtransport till det andra säkerhetsavståndet.
- 7 Om flera djupansättningar är nödvändiga, positionerar TNC:n verktyget åter till startpunkten för tappens bearbetning, och ansätter verktyget i djupet
- 8 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappens uppnås
- 9 Vid cykelns slut sker först en tangentiell fränkörningsrörelse. Sedan förflyttar TNC:n verktyget i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet



Beakta vid programmeringen!



Före cykelstart måste verktyget förpositioneras i bearbetningsplanet. Förflytta verktyget med radiekompensering **R0** till tappens mitt.

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

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen.

Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

TNC:n genomför automatiskt en framkörningsrörelse i denna cykel. Om du inte har tillräckligt med utrymme för det, kan detta leda till en kollision.

- ▶ Med Q224 bestämmer du i vilken vinkel det första hörnet på polygontappen skall tillverkas: -360° till $+360^{\circ}$
- ▶ Beroende på vridningsläge Q224 måste följande utrymme finnas till förfogande bredvid tappen: minst verktygsdiametern + 2 mm

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

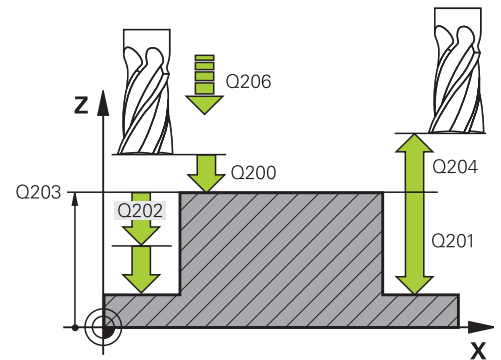
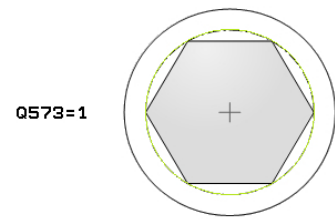
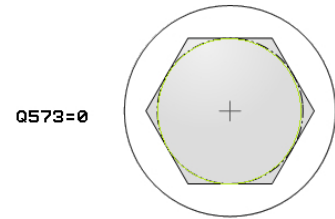
Vid slutet positionerar TNC:n verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln behöver inte överensstämma med startpositionen.

- ▶ Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- ▶ Kontrollera verktygets slutposition efter cykeln i simuleringen
- ▶ Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

Cykelparametrar



- ▶ **Q573 Inskriven/Omskriven cirkel (0/1)?**: Ange om måttsättningen avser inskriven eller omskriven cirkel:
0=Måttsättningen avser inskriven cirkel
1= Måttsättning avser omskriven cirkel
- ▶ **Q571 Referenscirkeldiameter?**: Ange diametern för referenscirkeln. Om den angivna diametern avser omskriven cirkel eller inskriven cirkel anges i parameter Q573. Inmatningsområde: 0 till 99999,9999
- ▶ **Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ?**: Ange rååmnets diameter. Rååmnets diameter ska vara större än referenscirkeldiametern. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan rååmnets diameter och referenscirkeldiametern är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q572 Antal hörn?**: Ange polygontappens antal hörn. TNC:n fördelar alltid hörnen jämnt över tappen: Inmatningsområde 3 till 30
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?**: Bestämmer vid vilken vinkel polygontappens första hörn skall skapas. Inmatningsområde: -360° till +360°



- ▶ **Q220 Radie / Fas (+/-)?**: Ange värdet för formelementets radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde 0 till +99999,9999, skapar TNC:n en rundning på varje hörn. Det av er angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde 0 till -99999,9999, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd.
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. (Om du skriver in ett negativt värde här, kommer TNC:n att positionera verktyget tillbaka till en diameter utanför råämnets diameter efter grovbearbetningen.) Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1**: Typ av fräsbearbetning vid M3:
+1 = Medfräsning
-1 = Motfräsning
PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning)
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**

NC-block

8 CYCL DEF 258 POLYGONTAPP	
Q573=1	;REFERENSCIRKEL
Q571=50	;REFERENSCIRKEL-DIA.
Q222=120	;GROVURFRAES.DIAMETER
Q572=10	;ANTAL HOERN
Q224=40	;VRIDNINGSVINKEL
Q220=2	;RADIE / FAS
Q368=0	;TILLAEGG SIDA
Q207=3000	;MATNING FRAESNING
Q351=1	;FRAESSMETOD
Q201=-18	;DJUP
Q202=10	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q370=1	;BANOEVERLAPP
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q369=0	;TILLAEGG DJUP
Q338=0	;SKAERDJUP FINSKAER
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Q370 x
Verktygsradien ger ansättningen i sida k.
Inmatningsområde 0,0001 till 1,9999 alternativt **predef**
- ▶ **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning
Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**

5.9 PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)

Cykelförlopp

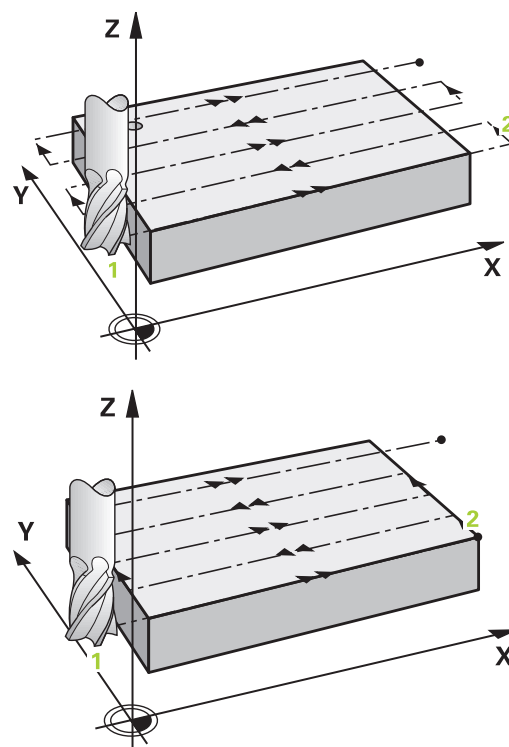
Med cykel 233 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär. Dessutom kan du också definiera sidoväggar i cykeln, som sedan beaktas vid bearbetningen av plana ytan. I cykeln står flera olika bearbetningsstrategier till förfogande:

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

Strategi Q389=0 och Q389=1

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

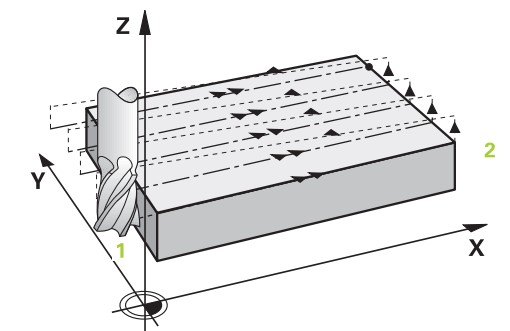
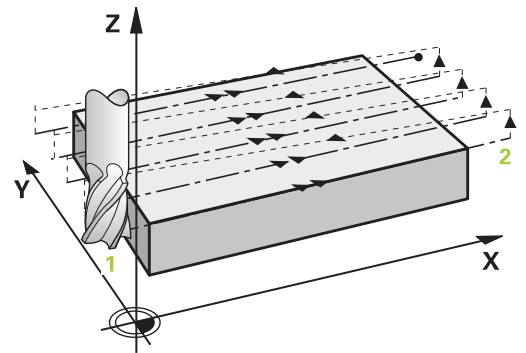
- 4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**.
- 5 Sedan förskjuter TNC:n verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala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



Strategi Q389=2 och Q389=3

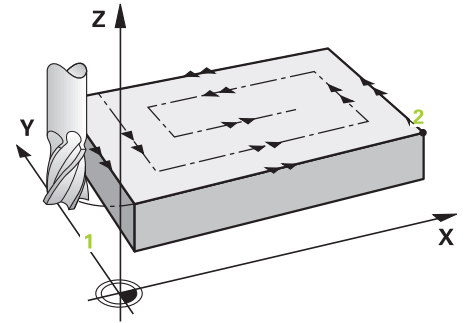
Strategi Q389=2 och Q389=3 är olika beträffande överskjut vid planfräsning. Vid Q389=2 ligger slutpunkten utanför ytan, vid Q389=3 i kanten på ytan. TNC:n beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi Q389=2 förflyttar TNC:n verktyget med en sträcka motsvarande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

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

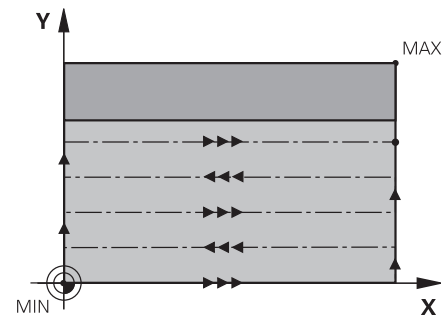


Strategi Q389=4

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

**Begränsning**

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



Beakta vid programmeringen!

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

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

Ange **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske.

När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer TNC:n inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

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

Om **Q370 BANOEVERLAPP** har definierats >1, kommer hänsyn tas till den programmerade överlappningsfaktorn redan vid den första bearbetningsbanan.

Cykel 233 övervakar uppgiften om verktygslängd/ skärlängd **LCUTS** från verktygstabellen. Räcker inte verktygets längd respektive skärlängden vid en finbearbetning, delar TNC:n upp bearbetningen i flera bearbetningssteg.

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

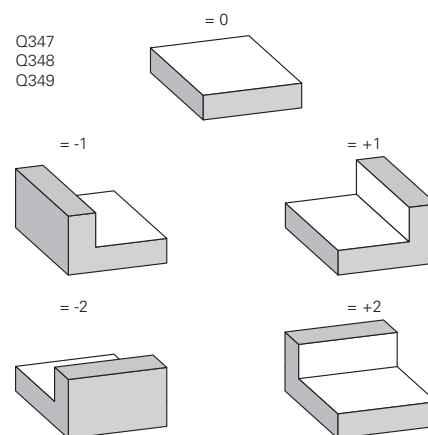
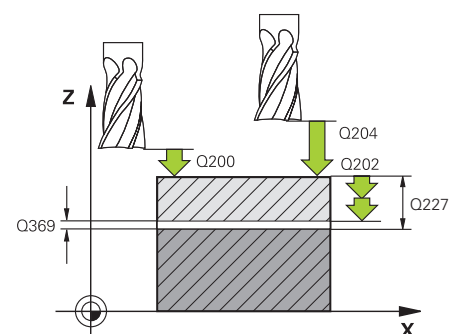
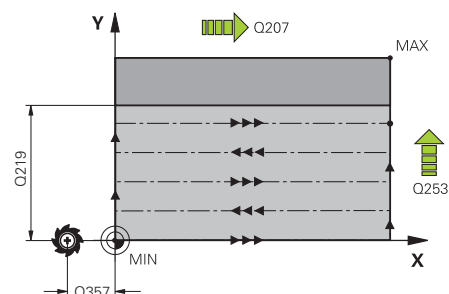
Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer TNC:n att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

Cykelparametrar



- **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?**: Bestäm bearbetningsomfång:
 - 0**: Grovbearbetning och finbearbetning
 - 1**: Endast grovbearbetning
 - 2**: Endast finbearbetning
 Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Q389 Bearbetningsstrategi (0-4) ?**: Bestämmer hur TNC:n skall bearbeta ytan:
 - 0**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
 - 1**: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
 - 2**: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
 - 3**: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
 - 4**: Spiralformad bearbetning, jämnt fördelad ansättning utifrån och in
- **Q350 Fräsriktning?**: Axel i bearbetningsplanet som bearbetningen skall orienteras i:
 - 1**: Huvudaxel = Bearbetningsriktning
 - 2**: Komplementaxel = Bearbetningsriktning
- **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel, i förhållande till startpunkt 1. Axel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ?** Q227 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q386 Slutpunkt 3:e axel?** Q386 (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: Maximal ansättning i sidled k. TNC:n beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde: 0,1 till 1,9999.
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av den sista ansättningen i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför TNC:n sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt) Parameter Q357 inverkar i följande situationer:
Framkörning till det första skärdjupet: Q357 är avståndet mellan verktyget och arbetsstycket i sidled
Grovfräsning med frässtrategi cQ389=0-3: Den yta som skall bearbetas i **Q350 FRAESRIKTNING** förstoras med värdet från Q357, under förutsättning att ingen begränsning har satts i denna riktning
Finskär sida: Banorna i **Q350 FRAESRIKTNING** förlängs med Q357
Inmatningsområdet 0 till 99999,9999

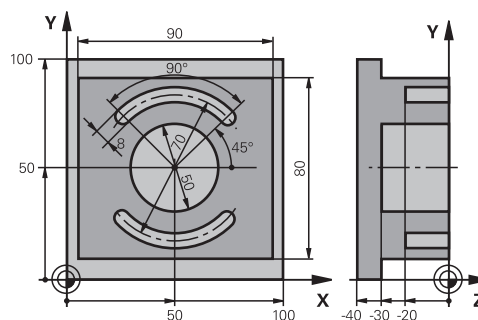
NC-block

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

- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q347 1:a Begränsning?**: Välj sida på arbetsstycket där den plana ytan skall begränsas av en sidovägg (inte möjligt vid spiralformad bearbetning).
Beroende på sidoväggens läge begränsar TNC:n bearbetningen av den plana ytan enligt startpunktens koordinat eller sidans längd: (inte möjligt vid spiralformad bearbetning):
Inmatning **0**: Ingen begränsning
Inmatning **-1**: Begränsning i negativ huvudaxel
Inmatning **+1**: Begränsning i positiv huvudaxel
Inmatning **-2**: Begränsning i negativ komplementaxel
Inmatning **+2**: Begränsning i positiv komplementaxel
- ▶ **Q348 2:a Begränsning?**: Se parameter
1. Begränsning Q347
- ▶ **Q349 3:e Begränsning?**: Se parameter
1. Begränsning Q347
- ▶ **Q220 HOERNRADIE ?**: Radie för hörn vid begränsningar (Q347 - Q349). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

5.10 Programmeringsexempel

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår



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

Q351=+1	;FRAESSMETOD	
Q201=-30	;DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q370=1	;BANOEVERLAPP	
Q366=1	;NEDMATNING	
Q385=750	;MATNING FINBEARB.	
Q439=0	;REFERENS MATNING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cykelanrop cirkelurfräsning
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Verktygsväxling
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktygsanrop spårfräs
11 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR		Cykeldefinition spår
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q219=8	;SPAARBREDD	
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA	
Q375=70	;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q367=0	;REF. SPARPOSITION	Ingen förpositionering behövs i X/Y
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;OEPPNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSTEG	Startpunkt spår 2
Q377=2	;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q207=500	;MATNING FRAESNING	
Q351=+1	;FRAESSMETOD	
Q201=-20	;DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER	
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q366=1	;NEDMATNING	
Q385=500	;MATNING FINBEARB.	
Q439=0	;REFERENS MATNING	
12 CYCL CALL FMAX M3		Cykelanrop spår
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut

14 END PGM C210 MM

6

**Bearbetningscykler:
Mönsterdefini-
tioner**

6.1 Grunder

Översikt

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

Softkey	Cykel	Sida
	220 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL	209
	221 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER	212

Följande bearbetningscykler kan kombineras med cykel 220 och cykel 221:



När man vill bearbeta oregelbundna punktmönster använder man sig av punkttabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabeller", Sida 74).

Med funktionen **pattern def** står flera regelbundna punktmönster till förfogande (se "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 67).

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

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

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



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

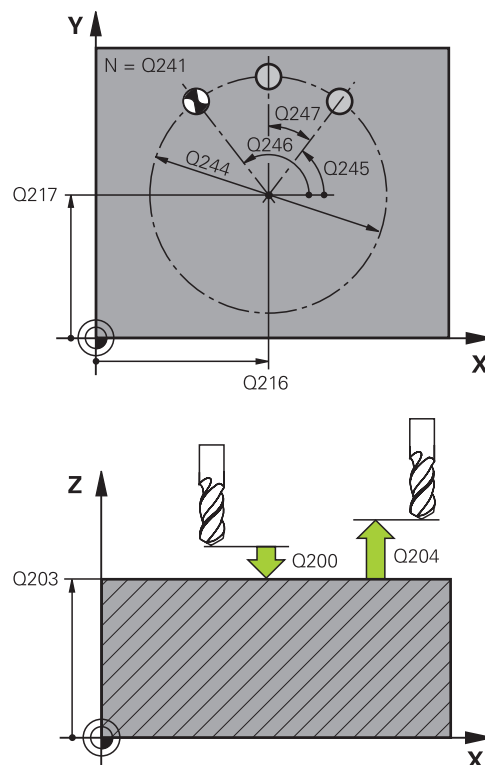
Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna 200 till 209 och 251 till 267 med cykel 220 eller cykel 221 så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta och det andra säkerhetsavståndet från cykel 220 resp. 221. Detta gäller inom programmet ända tills den berörde parametern skrivs över på nytt. Exempel: Om cykel 200 definieras med Q203=0 i ett program och sedan en cykel 220 programmeras med Q203=-5, kommer vid ett efterföljande CYCL CALL och M99-anrop Q203=-5 att användas. Cykel 220 och 221 skriver över ovan nämnda parametrar för CALL-aktiva bearbetningscykler (när samma inmatningsparametrar förekommer i båda cyklerna).

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut):
Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut):
Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q244 CIRKELSEGMENT-DIAMETER ?**:
Cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q245 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den första bearbetningen på cirkelsegmentet. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q246 SLUTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den sista bearbetningen på cirkelsegmentet (gäller inte vid fullcirkel); ange en Slutvinkel som skiljer sig från Startvinkel; om man anger en Slutvinkel som är större än Startvinkel så utförs bearbetningen moturs, annars medurs. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementellt): Vinkel mellan två bearbetningar på cirkelsegmentet; om Vinkelsteg är lika med noll så beräkna TNC:n själv Vinkelsteget ur Startvinkel, Slutvinkel och Antal bearbetningar; om ett Vinkelsteg anges så tar TNC:n inte hänsyn till Slutvinkel; förtecknet för Vinkelsteg bestämmer bearbetningsriktningen (– = Medurs). Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q241 ANTAL BEARBETNINGAR ?**: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

53 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL	
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q244=80	;CIRK.SEG.-DIAMETER
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSTEG
Q241=8	;ANTAL BEARBETNINGAR
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA

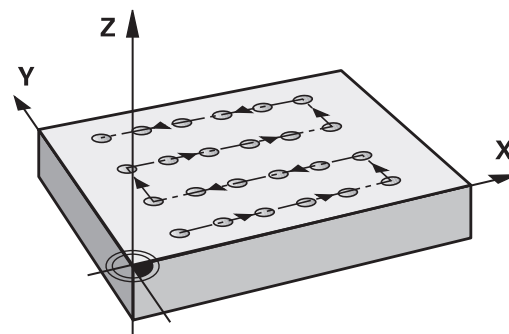
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?:**
Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
0: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
- ▶ **Q365 Förflytn.typ? Linje=0/Cirkel=1:**
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q365=0	;TYP AV FOERLFYTTNING

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

Cykelförlopp

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



Beakta vid programmeringen!



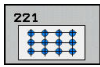
Cykel 221 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel 221 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln.

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

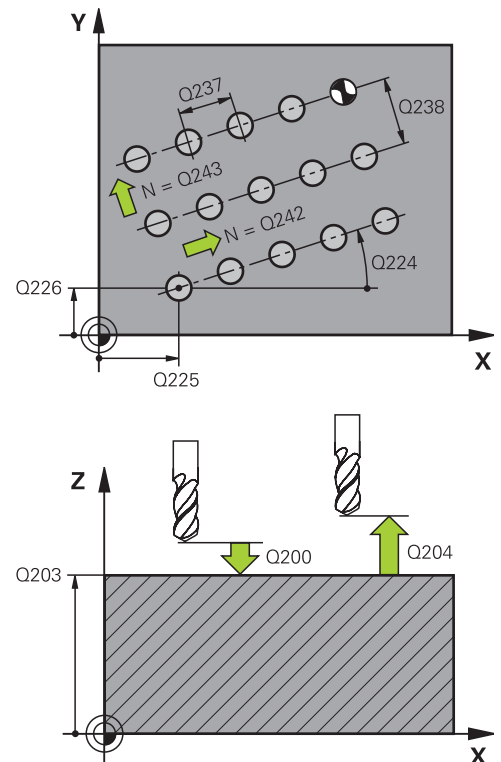
Om du använder cykel 254 Cirkulärt spår i kombination med cykel 221 är spårläge 0 inte tillåtet.

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel
- ▶ **Q237 AVSTAAND 1. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan de enskilda punkterna inom raden
- ▶ **Q238 AVSTAAND 2. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan de enskilda raderna
- ▶ **Q242 ANTAL KOLUMNER ?**: Antal bearbetningar per rad
- ▶ **Q243 ANTAL RADER ?**: Antal rader
- ▶ **Q224 VRIDNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinkel med vilken hela punktmönstret skall vridas; Vridningscentrum ligger i startpunkten
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
0: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna

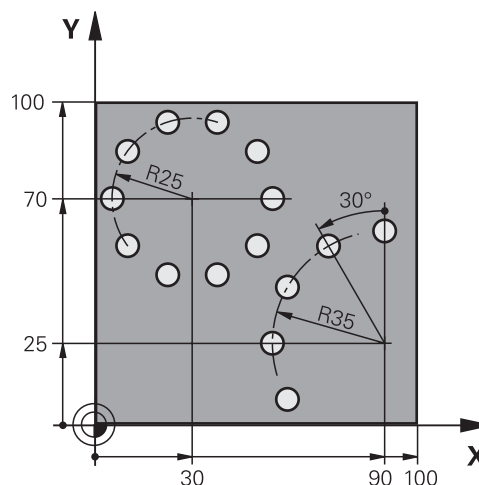


NC-block

54 CYCL DEF 221 MOENSTER LINJER
Q225=+15 ;STARTPUNKT 1. AXEL
Q226=+15 ;STARTPUNKT 2. AXEL
Q237=+10 ;AVSTAAND 1. AXEL
Q238=+8 ;AVSTAAND 2. AXEL
Q242=6 ;ANTAL KOLUMNER
Q243=4 ;ANTAL RADER
Q224=+15 ;VRIDNINGSVINKEL
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+30 ;KOORD. OEVERYTA
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.
Q301=1 ;FLYTТА TILL S.HOEJD

6.4 Programmeringsexempel

Exempel: Hålcirkel



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borrar
Q200=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=4 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
6 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL	Cykeldefinition hålcirkel 1, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från Cykel 220 är verksamma
Q216=+30 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+70 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q244=50 ;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSTEG	
Q241=10 ;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q200=2 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	

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

7

**Bearbetningscykler:
Konturficka**

7.1 SL-cykler

Grunder

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



Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel. SL-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av TNC:n beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.

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

Underprogrammets egenskaper

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

Schema: Arbeta med SL-cykler

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

Bearbetningscyklernas egenskaper

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

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

Översikt

Softkey	Cykel	Sida
	14 KONTUR (krävs alltid)	221
	20 KONTURDATA (krävs alltid)	226
	21 FÖRBORRNING (valbar)	228
	22 GROVSKÄR (krävs alltid)	230
	23 FINSKÄR DJUP (valbar)	234
	24 FINSKÄR SIDA (valbar)	236

Ytterligare cykler:

Softkey	Cykel	Sida
	25, KONTURTAAG	239
	270 KONTURTÅG-DATA	248

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

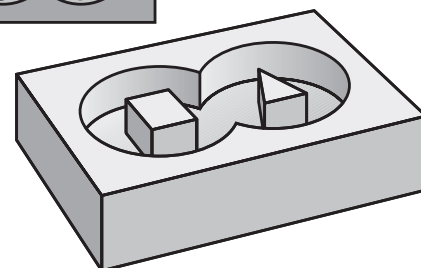
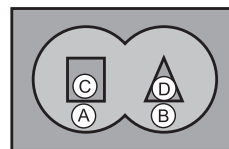
Beakta vid programmeringen!

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



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

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



Cykelparametrar

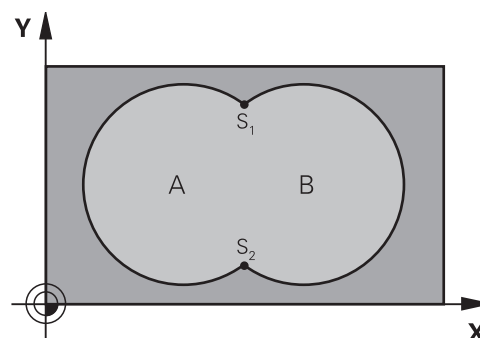


- **Labelnummer för kontur:** Ange alla labelnummer för de olika underprogrammen som skall överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT och avsluta sedan inmatningen med knappen **END**. Inmatning av upp till 12 underprogramnummer 1 till 65535

7.3 Överlagrade konturer

Grunder

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



NC-block

12 CYCL DEF 14.0 KONTUR

13 CYCL DEF 14.1
KONTURLABEL1/2/3/4

Underprogram: Överlappande fickor



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

Fickan A och B överlappar varandra.

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

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

Underprogram 1: Ficka A

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Underprogram 2: Ficka B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

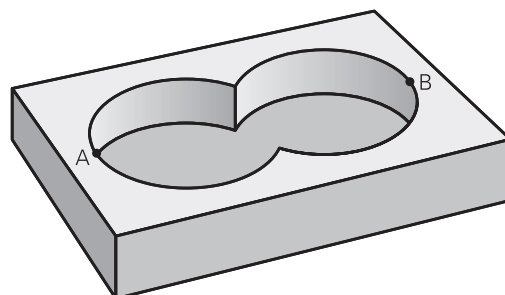
59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

”Summa”-yta

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

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



Yta A:

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

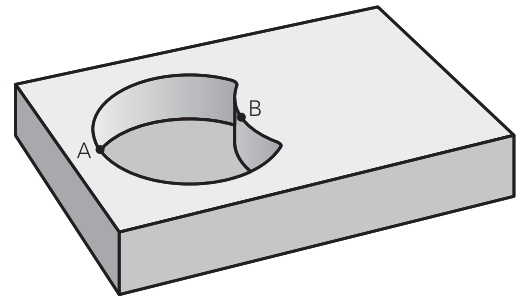
Yta B:

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

"Differens"-yta

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

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

**Yta A:**

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

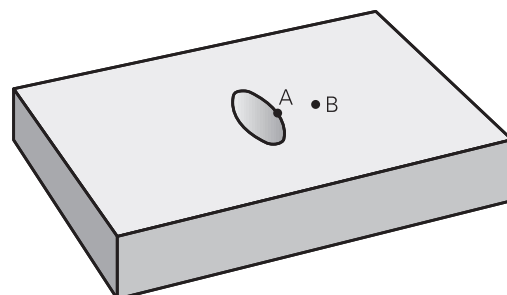
Yta B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

"Snitt"-yta

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

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



Yta A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

Yta B:

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

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

Beakta vid programmeringen!

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



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

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

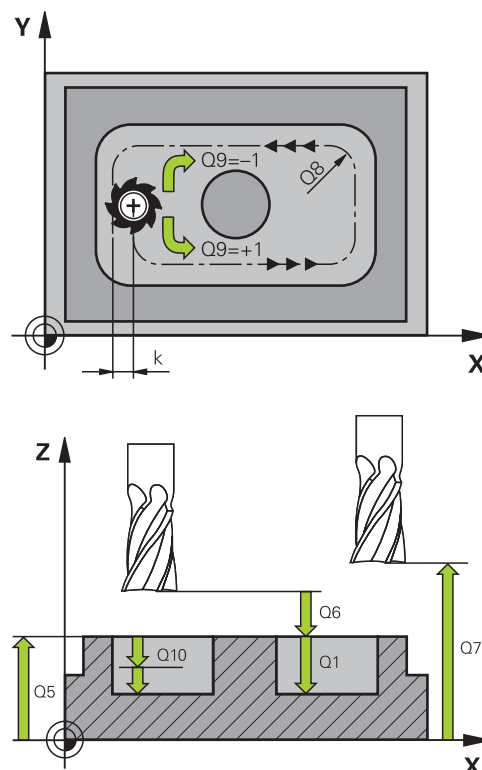
Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n cykeln på djup = 0.

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

Cykelparametrar

28
KONTUR-
DATA

- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q2 BANOEVERLAPP FAKTOR ?**: $Q2 \times$ Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde -0,0001 till 1,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q4 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q5 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q8 RADIE INNERHOERN ?**: Rundningsradie för inner-”hörn”; Det angivna värdet avser verktygscentrumets bana och används för att skapa mjukare rörelser mellan konturelementen. **Q8 är inte en radie som TNC:n infogar mellan de programmerade elementen som ett extra separat konturelement!** Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1**: Bearbetningsriktning för fickor
 - $Q9 = -1$ motfräsning för fickor och öar
 - $Q9 = +1$ medfräsning för fickor och öar



NC-block

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

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

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

Cykelförlopp

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

Före anropet av cykel 21 måste ytterligare två cykler programmeras:

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

Cykelförlopp:

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

Beakta vid programmeringen!



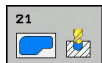
TNC:n tar inte hänsyn till ett i **TOOL CALL**-blocket programmerat deltavärde **DR** vid beräkningen av instickspunkten.

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

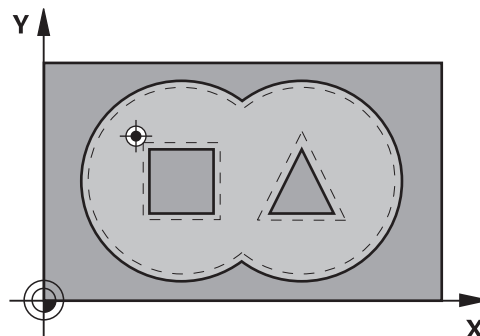
Om Q13=0, används data för det verktyg som befinner sig i spindeln.

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt (förtecken vid negativ arbetsriktning "-"). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q13 Grovbearb.verktyg nummer/Namn?** resp. QS13: Numret eller namnet på verktyget som används vid grovbearbetningen. Du har via softkey möjlighet att ställa in verktyget direkt från verktygstabellen.



NC-block

58 CYCL DEF 21 FOERBORRNING	
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q13=1	;GROVSKAERSVERKTYG

7.6 GROVSKAER (cykel 22, DIN/ISO: G122)

Cykelförlopp

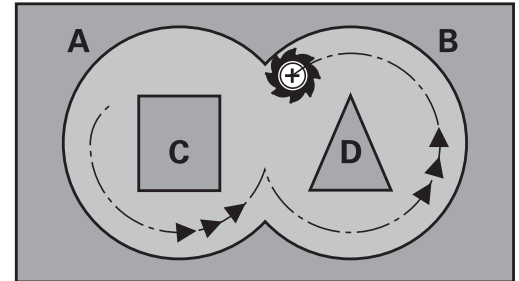
Med cykel 22 URFRÄSNING fastställs tekniska data för urfräsningen

Före anropet av cykel 22 måste ytterligare cykler programmeras:

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

Cykelförlopp

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



Beakta vid programmeringen!

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

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

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

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

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

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight** positionerar TNC:n verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. TNC:n positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- ▶ Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

Cykelparametrar



- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**:
Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Foerbearbetningsverktyg?** resp. **QS18**:
Nummer eller namn på verktyget som TNC:n redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. TNC:n infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0"; om man anger ett nummer eller namn här, utför TNC:n endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas kommer TNC:n att utföra pendlande nedmatning; på grund av detta måste man ange skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- ▶ **Q19 MATNING PENDLING ?**: Pendlingsmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min.. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**

NC-block

59 CYCL DEF 22 URFRAESN. GROV	
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=750	;MATNING FRAESNING
Q18=1	;FOERBEARB.VERKTYG
Q19=150	;MATNING PENDLING
Q208=9999	;MATNING TILLBAKA
Q401=80	;MATNINGSFAKTOR
Q404=0	;EFTERBEARB.STRATEGI

- ▶ **Q401 Matningsfaktor i %?**: Procentuell faktor som TNC:n skall reducera bearbetningsmatningen (Q12) med så snart verktyget förflyttas med hela periferin i materialet vid urfräsningen. När du använder matningsreduceringen kan du definiera matningen för urfräsningen så hög att optimala skärvillkor gäller vid den i Cykel 20 definierade banöverlappningen (Q2). TNC:n reducerar då matningen vid övergångar eller trånga passager på det sätt som du har definierat så att den totala bearbetningstiden bör bli kortare. Inmatningsområde 0,0001 till 100,0000
- ▶ **Q404 Efterbearbetningsstrategi (0/1)?**: Bestämmer hur TNC ska agera vid efterbearbetning då radien på efterbearbetningsverktyget är lika med eller större än halva radien på förbearbetningsverktyget:
Q404=0:
TNC:n förflyttar verktyget mellan de efterbearbetade områdena på aktuellt djup längs konturen
Q404=1:
TNC:n lyfter verktyget mellan de efterbearbetade områdena till säkerhetsavståndet och förflyttar därefter till startpunkten för nästa urfräsningsområde

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

Cykelförlopp

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

Före anropet av cykel 23 måste ytterligare cykler programmeras:

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

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!



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

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

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

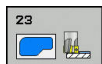
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

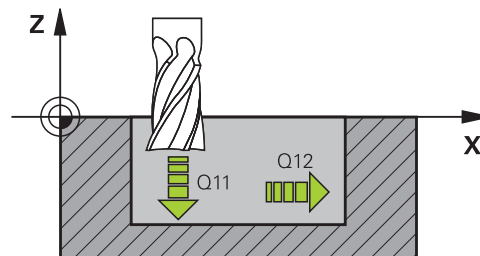
Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight** positionerar TNC:n verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. TNC:n positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

Cykelparametrar



- **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- **Q208 MATNING TILLBAKA ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet efter bearbetningen i mm/min.. Om du anger **Q208=0** så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**



NC-block

60 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP

Q11=100 ;MATNING DJUP

Q12=350 ;MATNING FRAESNING

Q208=9999 ;MATNING TILLBAKA

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

Cykelförlopp

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

Före anropet av cykel 24 måste ytterligare cykler programmeras:

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

Cykelförlopp

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

Beakta vid programmeringen!

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

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

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

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

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

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

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

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

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

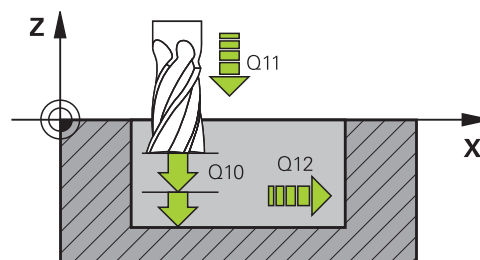
Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight** positionerar TNC:n verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. TNC:n positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- ▶ Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

Cykelparametrar



- ▶ **Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1:**
Bearbetningsriktning:
+1: Moturs bearbetningsriktning
-1: Medurs bearbetningsriktning
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?:** Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?**
(inkrementellt): Tilläggs måttet Sida Q14 lämnas efter finbearbetningen. (Detta tilläggs mått måste vara mindre än tilläggs måttet i cykel 20). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

61 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA	
Q9=+1	;ROTATIONSRIKTNING
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q14=+0	;TILLAEGG SIDA

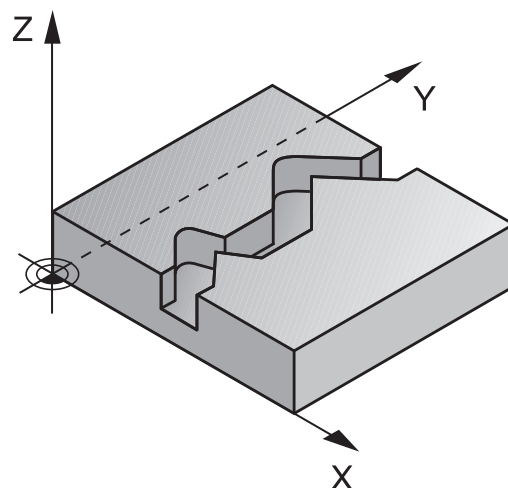
7.9 KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125)

Cykelförlopp

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

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

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



Beakta vid programmeringen!



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

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

I underprogrammet finns inga **APPR-** eller **DEP-**rörelser tillgängliga.

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

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

Cykel 20 **KONTURDATA** behövs inte.

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight** positionerar TNC:n verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. TNC:n positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q5 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1**:
Medfräsning: Inmatning = +1
Motfräsning: Inmatning = -1
Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0

NC-block

62 CYCL DEF 25 KONTURLINJE	
Q1=-20	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q5=+0	;KOORD. OEVERTA
Q7=+50	;SAEKERHETSHOEJD
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q15=-1	;FRAESSMETOD
Q18=0	;FOERBEARB. VERKTYG
Q446=+0,01	;RESTMATERIAL
Q447=+10	;ANSLUTNINGSAVSTAAND
Q448=+2	;BANFOERLAENGNING

- ▶ **Q18 Föerbearbetningsverktyg?** resp. **QS18:**
 Nummer eller namn på verktyget som TNC:n redan har använt för förurfräsning.
 Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verkttygsnamn** ange verktygsnamnet.
 TNC:n infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0"; om man anger ett nummer eller namn här, utför TNC:n endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas kommer TNC:n att utföra pendlade nedmatning; på grund av detta måste man ange skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- ▶ **Q446 Accepterat restmaterial?** Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du t.ex. anger 0,01 mm, kommer TNC:n inte längre att genomföra någon restmaterialbearbetning om restmateriallets tjocklek är 0,01 mm eller mindre. Inmatningsområde 0,001 till 9,999
- ▶ **Q447 Maximalt anslutningsavstånd?**
 Maximalt avstånd mellan två områden som skall efterbearbetas. Inom detta avstånd förflyttar TNC:n utan någon lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen. Inmatningsområde 0 till 999,999
- ▶ **Q448 Banförlängning?** Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid konturens början och konturens slut. TNC:n förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999

7.10 KONTURLINJE 3D (cykel 276, DIN/ISO: G276)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan man tillsammans med cykel 14 KONTUR och cykel 270 KONTURTAG-DATA bearbeta öppna och slutna konturer. Du kan även arbeta med en automatisk detektering av restmaterial. Därmed kan du exempelvis vid invändiga hörn bearbeta klart senare med ett mindre verktyg.

Cykel 276 KONTURLINJE 3D använder till skillnad från cykel 25 KONTURLINJE även koordinater i verktygsaxeln som är definierade i konturunderprogrammet. Därmed kan denna cykel bearbeta tredimensionella konturer.

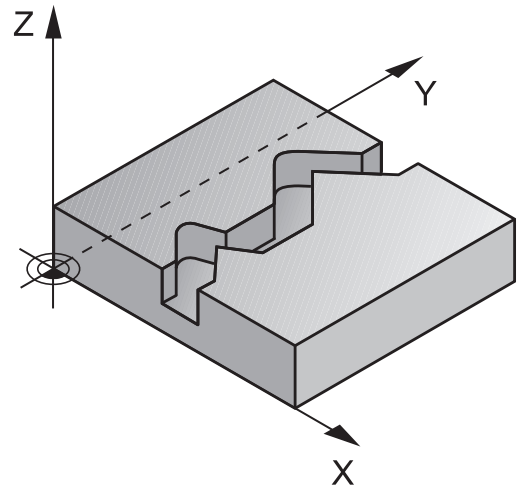
Det rekommenderas att programmera cykel 270 KONTURTAG-DATA före cykel 276 KONTURLINJE 3D.

Bearbeta en kontur utan ansättning: Fräsdjup Q1=0

- 1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Denna startpunkt kommer från den första startpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA såsom exempelvis Start sätt. Här förflyttar TNC:n verktyget till det första skärdjupet
- 2 TNC:n kör enligt den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
- 3 I slutet av konturen sker den fränkörningsrörelse som har definierats i cykel 270 KONTURTAG-DATA
- 4 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till säkerhetshöjden.

Bearbeta en kontur med ansättning: Fräsdjup Q1 ej lika med 0 och skärdjup Q10 definierat

- 1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Denna startpunkt kommer från den första startpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA såsom exempelvis Start sätt. Här förflyttar TNC:n verktyget till det första skärdjupet
- 2 TNC:n kör enligt den tidigare definierade cykel 270 KONTURTAG-DATA fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
- 3 När bearbetning medfräsning och motfräsning har valts (Q15=0), utför TNC:n en pendlande rörelse. Den utför ansättningsrörelser i slutet och i konturens startpunkt. Om Q15 inte är 0, kör TNC:n verktyget till tillbaka till bearbetningens startpunkt på säker höjd och där till nästa skärdjup
- 4 Fränkörningsrörelsen sker på det sätt som har definierats i cykel 270 KONTURTAG-DATA
- 5 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet uppnås
- 6 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till säkerhetshöjden.



Beakta vid programmeringen!



Det första blocket i konturunderprogrammet måste innehålla värden i alla tre axlarna X, Y och Z.

När du använder fram- och frånkörningsrörelser via **APPR** resp. **DEP**-block, övervakar TNC:n om dessa fram- och frånkörningsrörelser genererar skador på konturen

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om du programmerar $\text{djup} = 0$, använder TNC:n de koordinater i verktygsaxeln som har angivits i konturunderprogrammet.

Vid användning av cykel 25 KONTURLINJE får du i cykel KONTUR bara definiera ett underprogram.

I kombination med cykel 276 rekommenderas att cykel 270 KONTURTAG-DATA används. Cykel 20 KONTURDATA behövs däremot inte.

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

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

Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight** positionerar TNC:n verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. TNC:n positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har positionerat verktyget bakom ett hinder före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att TNC:n kan köra fram till konturens startpunkt utan risk för kollision
- Om verktygets position ligger under den säkra höjden vid cykelanropet, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q7 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1**:
Medfräsning: Inmatning = +1
Motfräsning: Inmatning = -1
Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0
- ▶ **Q18 Foerbearbetningsverktyg? resp. QS18**:
Nummer eller namn på verktyget som TNC:n redan har använt för förurfräsning. Du har via softkey möjlighet att ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Dessutom kan du själv via softkey **Verktygsnamn** ange verktygsnamnet. TNC:n infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0"; om man anger ett nummer eller namn här, utför TNC:n endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas kommer TNC:n att utföra pendlade nedmatning; på grund av detta måste man ange skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning

NC-block

62 CYCL DEF 276 KONTURLINJE 3D	
Q1=-20	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q7=+50	;SAEKERHETSHOEJD
Q10=-5	;SKAERDJUP
Q11=150	;MATNING DJUP
Q12=500	;MATNING FRAESNING
Q15=+1	;FRAESSMETOD
Q18=0	;FOERBEARB.VERKTYG
Q446=+0,01	;RESTMATERIAL
Q447=+10	;ANSLUTNINGSAVSTAAND
Q448=+2	;BANFOERLAENGNING

- ▶ **Q446 Accepterat restmaterial?** Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du t.ex. anger 0,01 mm, kommer TNC:n inte längre att genomföra någon restmaterialbearbetning om restmaterialets tjocklek är 0,01 mm eller mindre. Inmatningsområde 0,001 till 9,999
- ▶ **Q447 Maximalt anslutningsavstånd?** Maximalt avstånd mellan två områden som skall efterbearbetas. Inom detta avstånd förflyttar TNC:n utan någon lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen. Inmatningsområde 0 till 999,999
- ▶ **Q448 Banförlängning?** Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid konturens början och konturens slut. TNC:n förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen. Inmatningsområde 0 till 99,999

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

Beakta vid programmeringen!

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



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

Cykelparametrar



- ▶ **Q390 TYP AV FRAMKOERNING:** Definition av fram/frånkörning:
Q390=1:
Framkörning till konturen tangentiellt på en cirkelbåge
Q390=2:
Framkörning till konturen tangentiellt på en rät linje
Q390=3:
Vinkelrät framkörning till konturen
- ▶ **Q391 Radiekomp. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definition av radiekompensering:
Q391=0:
Bearbeta definierad kontur utan radiekompensering
Q391=1:
Bearbeta definierad kontur vänsterkompenserat
Q391=2:
Bearbeta definierad kontur högerkompenserat
- ▶ **Q392 Framkörnings-/frånkörningsradie?:**
Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (Q390=1).
Framkörningsbågens/Fränkörningsbågens radie.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q393 Centrumvinkel?:** Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (Q390=1). Framkörningsbågens öppningsvinkel.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q394 Avstånd från hjälppunkt?:** Endast verksam om tangentiell framkörning på rät linje eller vinkelrät framkörning har valts (Q390=2 eller Q390=3). Avstånd till hjälppunkten som TNC:n skall köra fram till konturen från.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999

NC-block

62 CYCL DEF 270 KONTURTAG-DATA	
Q390=1	;TYP AV FRAMKOERNING
Q391=1	;RADIEKOMPENSERING
Q392=3	;RADIE
Q393=+45	;CENTRUMVINKEL
Q394=+2	;AVSTAND

7.12 KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN/ISO G275)

Cykelförlopp

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

Vid spiralfräsning kan du köra med stort skärdjup och hög skärhastighet, varigenom de jämna skärförhållandena minskar verktygsförlitningen. Vid användande av skärplattor kan du använda hela skärlängden vilket ökar den möjliga spånvolymen per tand. Dessutom skonas spiralfräsningen maskinmekaniken. Om du kombinerar denna fräsmetod med den integrerade adaptiva matningsregleringen **AFC** (software-option, se Bruksanvisning Klartext Dialog), kan enorma tidsbesparingar uppnås.

Beroende på valet av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

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

Grovbearbetning vid slutet spår

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

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

Finbearbetning vid slutet spår

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

Schema: Arbeta med SL-cykler

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

Grovbearbetning vid öppet spår

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

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

Finbearbetning vid öppet spår

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

Beakta vid programmeringen!

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

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

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

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

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

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

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

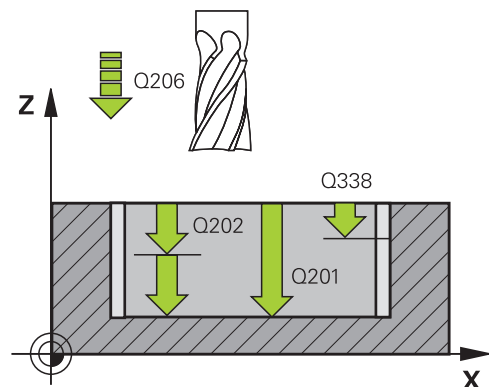
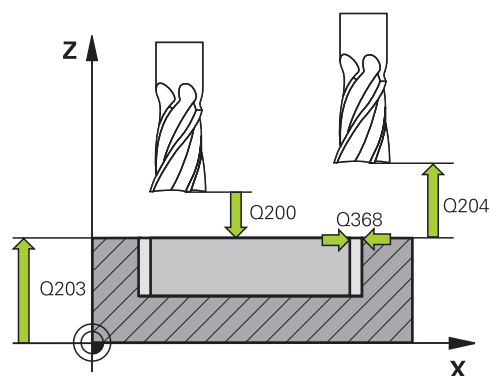
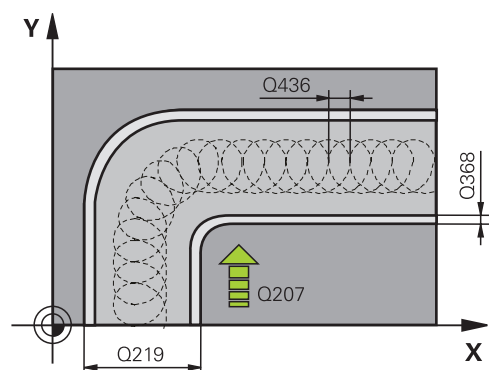
Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** på **ToolAxClearanceHeight** positionerar TNC:n verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. TNC:n positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet.

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

Cykelparametrar



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



- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Skärdjup finskär?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?**: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?**: Typ av nedmatningsstrategi:
0 = Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel ANGLE som har definierats i verktygstabellen matar TNC:n ner lodrätt
1 = Utan funktion
2 = Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln ANGLE för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
Alternativt **PREDEF**

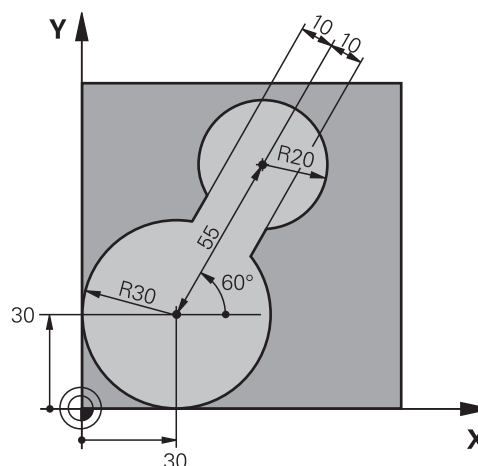
NC-block

8 CYCL DEF 275 KONTURSPAR SPIRALFR.	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q219=12	;SPAARBREDD
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q436=2	;ANS. PER VARV
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESSMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q338=5	;SKAERDJUP FINSKAER
Q385=500	;MATNING FINBEARB.
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=2	;NEDMATNING
Q369=0	;TILLAEGG DJUP
Q439=0	;REFERENS MATNING
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**
(inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q439 Referens matning (0-3)?**: Fastställer varifrån den programmerade matningen utgår:
 - 0**: Matning utgår från verktygets centrumbana
 - 1**: Bara vid Finbearbetning Sida utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 2**: Vid Finbearbetning Sida **och** Finbearbetning Botten utgår matningen från verktygsskåret, annars från centrumbanan
 - 3**: Matning utgår alltid från verktygsskåret

7.13 Programmeringsexempel

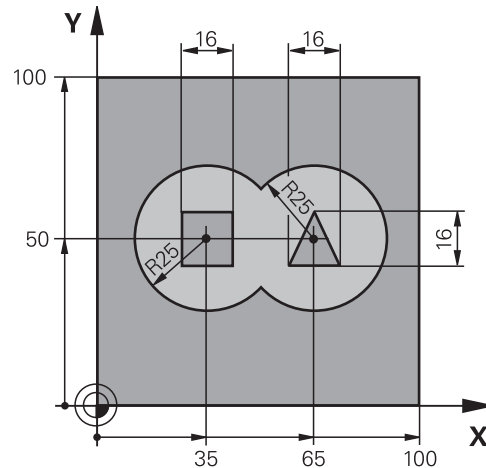
Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka



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

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktögsanrop efterbearbetning, diameter 15
12 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition efterbearbetning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=1 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA	
13 CYCL CALL M3	Cykelanrop efterbearbetning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
15 LBL 1	Underprogram för kontur
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

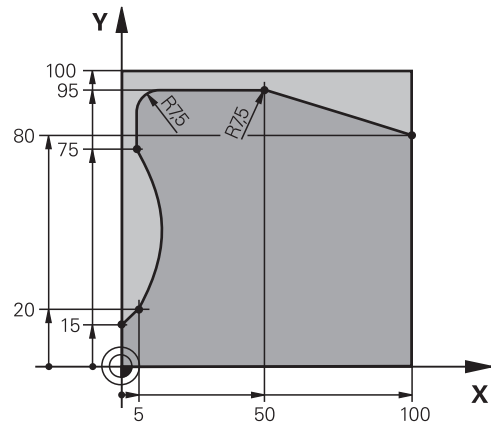
Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer



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

Q12=350	;MATNING FRAESNING	
Q18=0	;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150	;MATNING PENDLING	
Q208=30000	;MATNING TILLBAKA	
13 CYCL CALL M3		Cykelanrop urfräsning
14 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP		Cykeldefinition finskär djup
Q11=100	;MATNING DJUP	
Q12=200	;MATNING FRAESNING	
Q208=30000	;MATNING TILLBAKA	
15 CYCL CALL		Cykelanrop finskär djup
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA		Cykeldefinition finskär sida
Q9=+1	;ROTATIONSRIKTNING	
Q10=5	;SKAERDJUP	
Q11=100	;MATNING DJUP	
Q12=400	;MATNING FRAESNING	
Q14=+0	;TILLAEGG SIDA	
17 CYCL CALL		Cykelanrop finskär sida
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
19 LBL 1		Underprogram för kontur 1: vänster ficka
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Underprogram för kontur 2: höger ficka
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Underprogram för kontur 3: vänster fyrkantig ö
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Underprogram för kontur 4: höger trekantig ö
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

Exempel: Konturlinje



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktygshanrop, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiera underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURLINJE	Definiera bearbetningsparametrar
Q1=-20 ;FRAES DJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q7=+250 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=200 ;MATNING FRAESNING	
Q15=+1 ;FRAESSMETOD	
8 CYCL CALL M3	Cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
10 LBL 1	Underprogram för kontur
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

**Bearbetningscykler:
Cylindermantel**

8.1 Grunder

Översikt Cylindermantelcykler

Softkey	Cykel	Sida
	27 CYLINDERMANTEL	263
	28 CYLINDERMANTEL Spårfräsning	266
	29 CYLINDERMANTEL Kamfräsning	270
	39 CYLINDERMANTEL fräsning utvändig kontur	273

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

Cykelförlopp

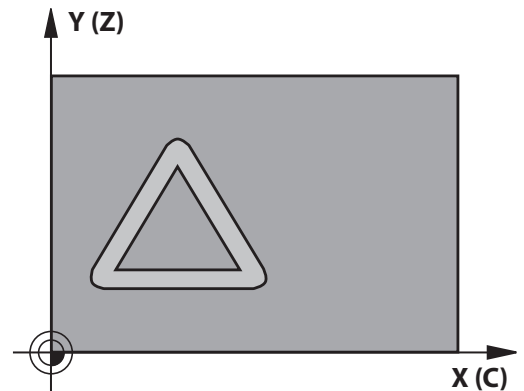
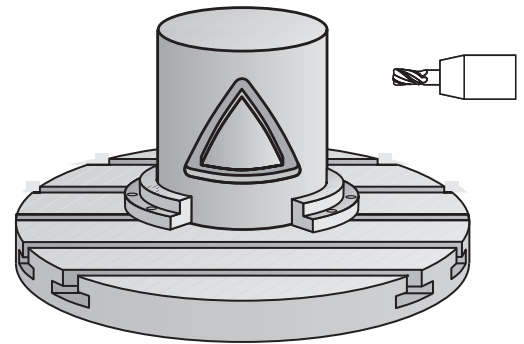
Med denna cykel kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel. Använd cykel 28 om du vill fräsa styrspår på cylindern.

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

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

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

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



Beakta vid programmeringen!



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



Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.
Använd en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).
Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.
Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. I förkommande fall måste kinematiken växlas
Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.
Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggs måttet verkar i radiekompenseringens riktning. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)

NC-block

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

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

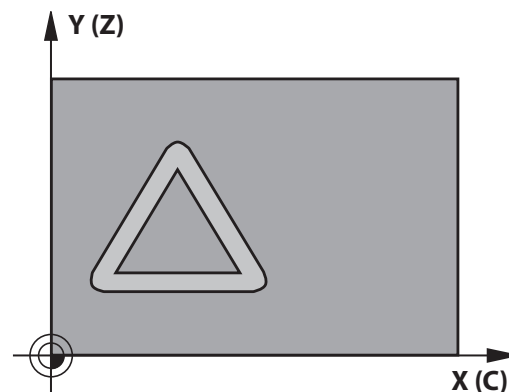
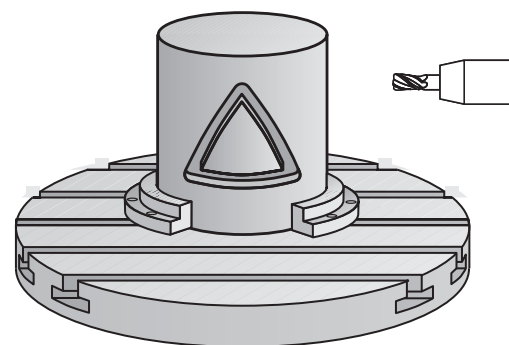
Cykelförlopp

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

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

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

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



Beakta vid programmeringen!



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



Fastställ framkörningsbeteendet i ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

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

Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

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

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

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

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.

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

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

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

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- ▶ Med parameter displaySpindleErr on/off kan du ställa in om TNC:n ska visa ett felmeddelande eller inte om spindeln inte har startats
- ▶ Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

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

- ▶ Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- ▶ Kontrollera verktygets slutposition efter cykeln i simuleringen
- ▶ Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning av spårets vägg. Tillägget för finskär minskar spårets bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)
- ▶ **Q20 Spaarbredd?**: Bredd för spåret som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerans?**: Om du använder ett verktyg som är mindre än den programmerade spårbredden Q20, uppstår rörelsebetingade avvikelser på spårets vägg vid cirklar och sneda linjer. När du har definierat tolerans Q21, så approximerar TNC:n spåret i ett efterföljande fräsförlopp på ett sådant sätt som om spåret skulle ha frästs med ett verktyg som är exakt lika stort som spårets bredd. Med Q21 definierar du den tillåtna avvikelsen från detta idealiska spår. Antalet efterbearbetningssteg beror på cylinderradien, det använda verktyget och spårets djup. Ju mindre tolerans som har definierats desto exaktare blir spåret, men istället tar efterbearbetningen också längre tid. Inmatningsområde tolerans 0,0001 till 9,9999
Rekommendation: Använd tolerans från 0.02 mm.
Funktion inaktiv: Ange 0 (grundinställning).

NC-block

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

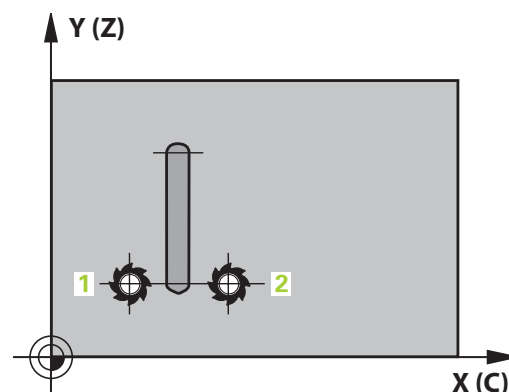
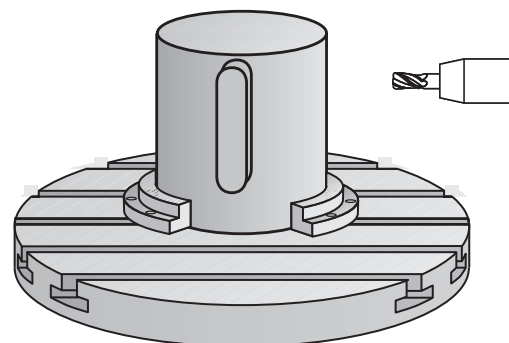
8.4 CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Cykelförlopp

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

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

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



Beakta vid programmeringen!



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



Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

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

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

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

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

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

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

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finbearbetning av kammens vägg. Tillägget för finskär ökar kammens bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)
- ▶ **Q20 Kambredd?**: Bredd för kammen som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

NC-block

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

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

Cykelförlopp

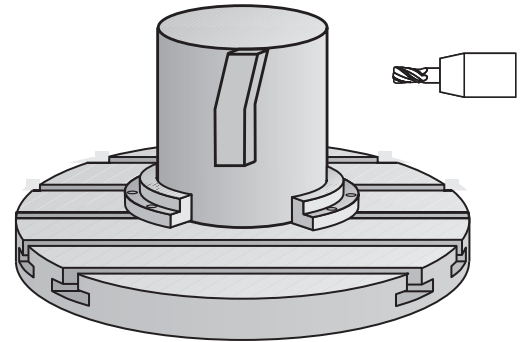
Med denna cykel kan du skapa en kontur på cylinderns mantel. Konturen definieras därför på en cylinders utrullade mantelyta. TNC:n ansätter verktyget vid denna cykel på ett sådant sätt att väggen, vid aktiv radiekompensering, alltid löper parallellt med cylinderaxeln.

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

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

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

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



Beakta vid programmeringen!



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



Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

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

Kontrollera att verktyget verkligen har tillräckligt mycket utrymme i sidled för fram- och frångörningsrörelsen.

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

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

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

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

Fastställ framkörningsbeteendet i ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

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

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Med parameter displaySpindleErr on/off kan du ställa in om TNC:n ska visa ett felmeddelande eller inte om spindeln inte har startats
- Funktionen måste anpassas av din maskintillverkare.

Cykelparametrar



- ▶ **Q1 FRAES DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** (inkrementellt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggs måttet verkar i radiekompeniseringens riktning. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q10 SKAERDJUP ?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 MATNING FRAESNING ?**: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 CYLINDER RADIE ?**: Radien på cylindern som konturen skall bearbetas på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1**: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum)

NC-block

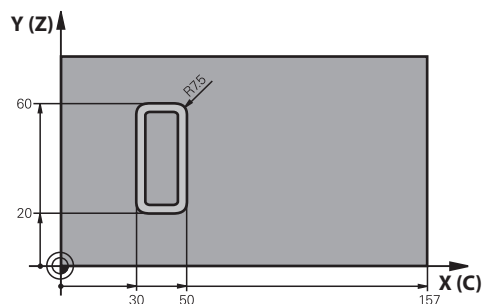
63 CYCL DEF 39 CYLIDNERMANT. KONTUR	
Q1=-8	;FRAES DJUP
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA
Q6=+0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q10=+3	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q16=25	;RADIE
Q17=0	;MATTENHET

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Cylindermantel med cykel 27



- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Utgångspunkten ligger på undersidan, i rundbordets centrum.



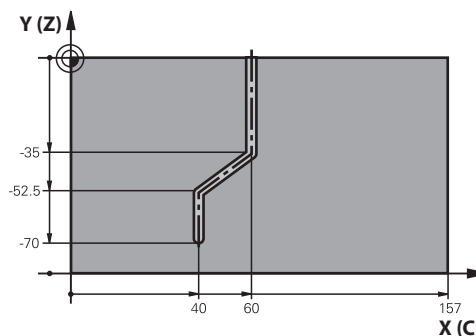
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktögsanrop, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Förpositionera verktyget till rundbordets centrum
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiera underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL	Definiera bearbetningsparametrar
Q1=-7 ;FRAES DJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q10=4 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=250 ;MATNING FRAESNING	
Q16=25 ;RADIE	
Q17=1 ;MATTENHET	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion
11 M2	Programslut
12 LBL 1	Underprogram för kontur
13 L X+40 Y+20 RL	Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 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	

Exempel: Cylindermantel med cykel 28



- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Utgångspunkten ligger i rundbordets centrum.
- Beskrivning av centripunktens bana i konturunderprogrammet



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktysanrop, verktygsaxel Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positionera verktyget till rundbordets centrum
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiera underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL	Definiera bearbetningsparametrar
Q1=-7 ;FRAES DJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q10=-4 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=250 ;MATNING FRAESNING	
Q16=25 ;RADIE	
Q17=1 ;MATTENHET	
Q20=10 ;SPAARBREDD	
Q21=0.02 ;TOLERANS	Efterbearbetning aktiv
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion
11 M2	Programslut
12 LBL 1	Konturunderprogram, beskrivning av centripunktens bana
13 L X+60 Y+0 RL	Måttuppgifter för rotationsaxel i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

**Bearbetningscykler:
Konturficka med
konturformel**

9.1 SL-cykler med komplex konturformel

Grunder

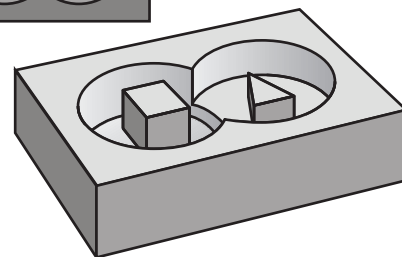
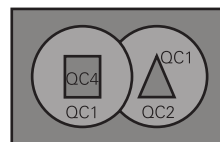
Med SL-cyklerna och den komplexa konturformeln kan man sätta samman komplexa konturer av delkonturer (fickor och öar). De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. TNC:n beräknar den sammansatta konturen utifrån de utvalda delkonturerna, vilka man kopplar ihop via en konturformel.



Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

SL-cykler med konturformel förutsätter en strukturerad programuppbyggnad och erbjuder möjlighet att placera återkommande konturer i individuella program. Via konturformeln kopplar man ihop delkonturerna till en samlad kontur och bestämmer om det handlar om en ficka eller en ö.

Funktionen SL-cykler med konturformel är uppdelad i flera områden av TNC:ns operatörsinterface och tjänar som grund för vidareutveckling.



Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR "MODEL"
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM KONTUR MM
```

Delkonturens egenskaper

- TNC:n tolkar principiellt alla konturer som fickor. Man skall inte programmera någon radiekompensering
- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet.
- Vid behov kan du programmera delkonturer med olika djup

Bearbetningscyklernas egenskaper

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

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

Schema: Beräkning av delkonturer med konturformel

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREISXY"
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"
  DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  "QUADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM KREIS1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KREIS1 MM

```

```

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM
...
...

```

Välj program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** väljer man ett program med konturdefinitioner som TNC:n hämtar konturbeskrivningarna från:

SPEC
FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

KONTUR/-
PUNKT
BEARB.

- Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning

SEL
CONTOUR

- Tryck på softkey **SEL CONTOUR**
- Ange det fullständiga programnamnet för programmet med konturdefinitionerna, bekräfta med knappen **END**



Programmera **SEL CONTOUR**-blocket före SL-cyklerna. Cykel **14 KONTUR** behövs inte längre vid användning av **SEL CONTOUR**.

Definiera konturbeskrivningar

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** anger man i ett program sökvägen till andra program som TNC:n skall hämta konturbeskrivningarna från. Därutöver kan man välja separata djup för de olika konturbeskrivningarna (FCL 2-funktion):

SPEC
FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

KONTUR/-
PUNKT
BEARB.

- Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning

DECLARE
CONTOUR

- Tryck på softkey **DECLARE CONTOUR**
- Ange numret konturbeskrivningen **QC** och bekräfta med knappen **ENT**
- Ange det fullständiga programnamnet för programmet med konturbeskrivningen, bekräfta med knappen **END** eller när så önskas
- definiera ett separat djup för den valda konturen



Med de angivna konturbeteckningarna **QC** kan man kombinera olika konturer med varandra i konturformeln. Om du använder konturer med separata djup, måste du tilldela alla delkonturerna ett djup (tilldela i förekommande fall djupet 0).

Ange komplex konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

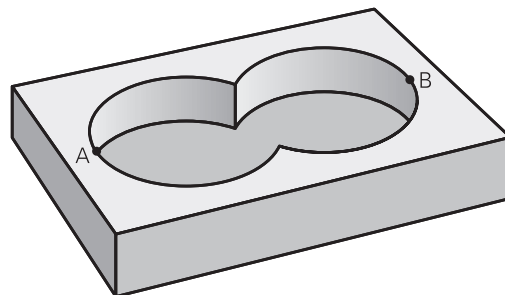
- 
 - Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
 - Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning
- 
 - Tryck på softkey **KONTUR FORMEL**: TNC:n visar följande softkeys:

Softkey	Matematisk funktion
	skuren av t.ex. $QC10 = QC1 \ \& \ QC5$
	förenad med t.ex. $QC25 = QC7 \ \ QC18$
	förenad med, men utan skärning t.ex. $QC12 = QC5 \ ^ \ QC25$
	utan t.ex. $QC25 = QC1 \ \backslash \ QC2$
	Vänster parentes t.ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Höger parentes t.ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Definiera enstaka kontur t.ex. $QC12 = QC1$

Överlagrade konturer

TNC:n betraktar principiellt en programmerad kontur som en ficka. Med funktionerna i konturformeln har man möjlighet att omvandla en kontur till en ö.

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



Underprogram: Överlappande fickor



Följande programexempel är konturbeskrivningsprogram, vilka definieras i ett konturdefinitionsprogram. Konturdefinitionsprogrammet kallas i sin tur upp via funktionen **SEL CONTOUR** i det egentliga huvudprogrammet.

Fickan A och B överlappar varandra.

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

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

Konturbeskrivningsprogram 1: Ficka A

```
0 BEGIN PGM TASCHE_A MM
```

```
1 L X+10 Y+50 R0
```

```
2 CC X+35 Y+50
```

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

```
4 END PGM TASCHE_A MM
```

Konturbeskrivningsprogram 2: Ficka B

```
0 BEGIN PGM TASCHE_B MM
```

```
1 L X+90 Y+50 R0
```

```
2 CC X+65 Y+50
```

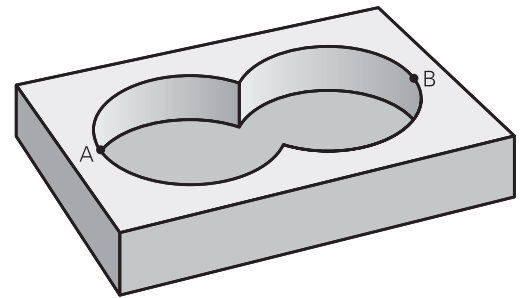
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
4 END PGM TASCHE_B MM
```


"Summa"-yta

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

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen "förenad med".



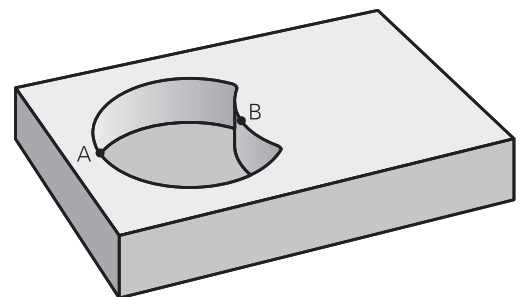
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"Differens"-yta

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln subtraheras yta B från yta A med funktionen **utan**.



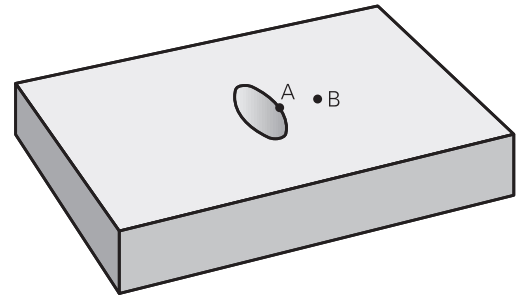
Konturdefinitionsprogram:

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

"Snitt"-yta

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

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen "avskuren med".

**Konturdefinitionsprogram:**

```
50 ...
```

```
51 ...
```

```
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
```

```
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
```

```
54 QC10 = QC1 & QC2
```

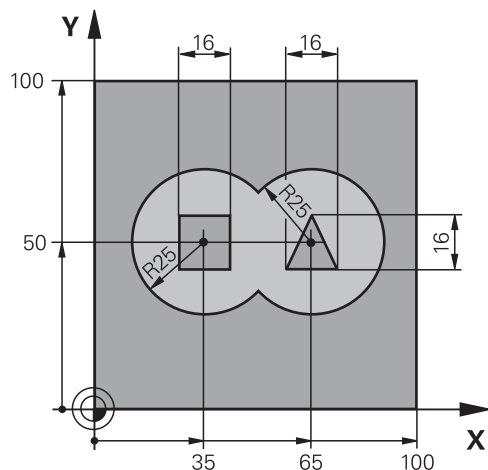
```
55 ...
```

```
56 ...
```

Bearbetning av kontur med SL-cykler

Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 220).

Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Verktogsdefinition grovbearbetningsfräs
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Verktogsdefinition finbearbetningsfräs
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktogsanrop grovbearbetningsfräs
6 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Fastläggande av konturdefinitionsprogram
8 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definiera allmänna bearbetningsparametrar
Q1=-20 ;FRAES DJUP	
Q2=1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	

9 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition urfräsning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q401=100 ;MATNINGSFAKTOR	
Q404=0 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Cykelanrop urfräsning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	VerktYGsanrop finbearbetningsfräs
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP	Cykeldefinition finskär djup
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=200 ;MATNING FRAESNING	
13 CYCL CALL M3	Cykelanrop finskär djup
14 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA	Cykeldefinition finskär sida
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING	
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=400 ;MATNING FRAESNING	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA	
15 CYCL CALL M3	Cykelanrop finskär sida
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitionsprogram med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitionsprogram
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	Definition av konturbeteckningen för programmet "KREIS1"
2 FN 0: Q1 =+35	Tilldelning av värde för använd parameter i PGM "KREIS1XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"	Definition av konturbeteckningen för programmet "KREIS31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"	Definition av konturbeteckningen för programmet "DREIECK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"	Definition av konturbeteckningen för programmet "QUADRAT"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivningsprogram:

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Konturbeskrivningsprogram: Cirkel höger
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	
0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Konturbeskrivningsprogram: Cirkel vänster
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	
0 BEGIN PGM DREIECK MM	Konturbeskrivningsprogram: Triangel höger
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DREIECK MM	
0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Konturbeskrivningsprogram: Kvadrat vänster
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

9.2 SL-cykler med enkel konturformel

Grunder

Med SL-cyklerna och den enkla konturformeln kan man sätta samman konturer av upp till 9 delkonturer (fickor och öar) på ett enkelt sätt. De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. TNC:n beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av de valda delkonturer.



Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 =  
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"  
  DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTDEF MM
```

Delkonturenas egenskaper

- Man skall inte programmera någon radiekompensering.
- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M.
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet.

Bearbetningscyklernas egenskaper

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

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

Ange enkel konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

   	▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner ▶ Meny för funktioner: Tryck på softkey kontur- och punktbearbetning ▶ Tryck på softkey CONTOUR DEF: TNC:n startar inmatningen av konturformeln ▶ Ange namnet på den första delkonturen. Den första delkonturen måste alltid vada den djupaste fickan, bekräfta med knappen ENT ▶ Via softkey bestämmer man om respektive delkontur är en ficka eller en ö, bekräfta med knappen ENT ▶ Ange namnet på den andra delkonturen, bekräfta med knappen ENT ▶ Ange vid behov djupet för den andra delkonturen, bekräfta med knappen ENT ▶ Fortsätt dialogen på tidigare beskrivet sätt tills alla delkonturer har angivits.



Börja alltid listan med delkonturer med den djupaste fickan!

Om konturen har definierats som ö, tolkar TNC:n det angivna djupet som öns höjd. Det angivna värdet utan förtecken utgår då från arbetsstyckets yta!

Om djupet har angivits till 0, är det i cykel 20 definierade djupet verksamt för fickor, öar sticker då upp till arbetsstyckets yta!

Bearbetning av kontur med SL-cykler



Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 220).

10

**Cykler: Koordinat-
omräkningar**

10.1 Grunder

Översikt

När en kontur har programmerats kan TNC:n förändra dess position på arbetsstycket, dess storlek och läge med hjälp av koordinatomräkningar. TNC:n erbjuder följande cykler för omräkning av koordinater:

Softkey	Cykel	Sida
	7 NOLLPUNKT Konturer förskjuts direkt i programmet eller från nollpunktstabeller	295
	247 INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT Inställning av utgångspunkt under programexekveringen	301
	8 SPEGLING Konturer speglas	302
	10 VRIDNING Konturer vrids i bearbetningsplanet	304
	11 SKALFAKTOR Konturer förminskas eller förstoras	306
	26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR Konturer förminskas eller förstoras med axelspecifika skalfaktorer	307
	19 BEARBETNINGPLAN Bearbetningar utförs i tippat koordinatsystem för maskiner med vridbara spindelhuvuden och/eller rundbord	309

Koordinatomräkningarnas varaktighet

Aktivering: En koordinatomräkning aktiveras vid dess definition – den behöver och skall inte anropas. Den är verksam tills den återställs eller definieras på nytt.

Återställ koordinatomräkning:

- Definiera cykeln på nytt med dess grundvärde, t.ex. SKALFAKTOR 1.0
- Utför tilläggfunktionerna M2, M30 eller blocket END PGM (avhängigt maskinparameter **clearMode**)
- Välj ett nytt program

10.2 NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54)

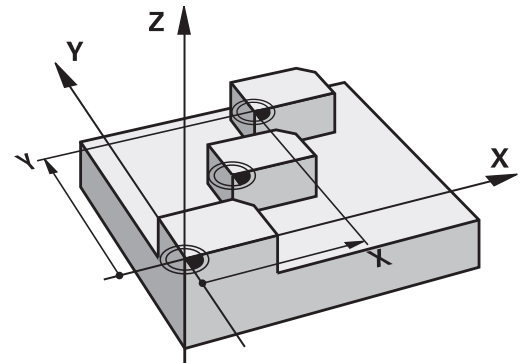
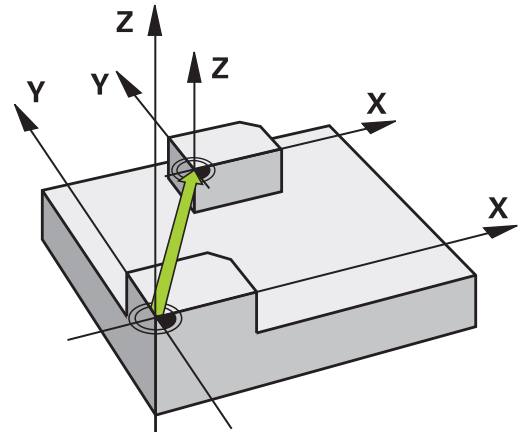
Verkan

Med hjälp av nollpunktsförskjutning kan man upprepa bearbetningssekvenser på godtyckliga ställen på arbetsstycket.

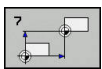
Efter en cykeldefinition nollpunktsförskjutning hänförs alla koordinatuppgifter till den nya nollpunkten. Varje axels förskjutning presenteras av TNC:n i den utökade statuspresentationen. Det är även tillåtet att ange rotationsaxlar.

Återställning

- Programmera en förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. i en ny cykeldefinition.
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen



Cykelparametrar



- **Förskjutning:** Den ny nollpunktens koordinater anges; absoluta värden anges i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, arbetsstyckets utgångspunkt har definierats genom inställning av origos läge; inkrementella värden anges i förhållande till den sist aktiverade nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten. Inmatningsområde upp till 6 NC-axlar, varje axel med -99999,9999 till 99999,9999

NC-block

13	CYCL DEF 7.0	NOLLPUNKT
14	CYCL DEF 7.1	X+60
15	CYCL DEF 7.2	Y+40
16	CYCL DEF 7.3	Z-5

Beakta vid programmeringen



Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

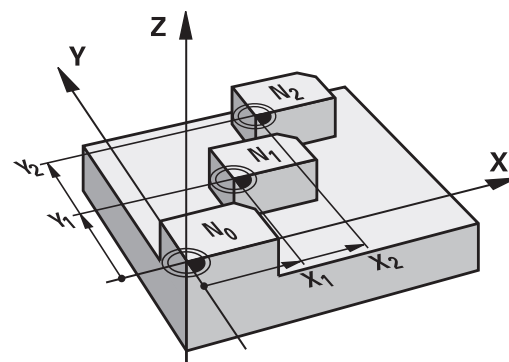
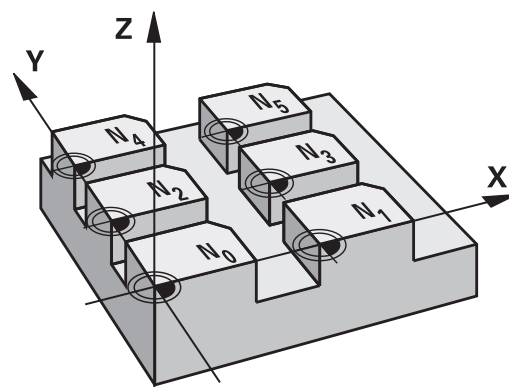
10.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53)

Verkan

Nollpunktstabeller använder man exempelvis vid

- Ofta förekommande bearbetningssekvenser på olika positioner på arbetsstycket eller
- Ofta förekommande förskjutning till samma nollpunkter

I ett och samma program kan nollpunktsförskjutningen programmeras både direkt i cykeldefinitionen och anropas från en nollpunktstabelle.



Återställning

- En förskjutning till koordinaterna $X=0$; $Y=0$ etc. anropas från nollpunktstabellen
- En förskjutning till koordinaterna $X=0$; $Y=0$ etc. anges direkt i cykeldefinitionen.

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visas följande data från nollpunktstabellen:

- Namn och sökväg till den aktiva nollpunktstabellen
- Aktivt nollpunktsnummer
- Kommentar från kolumnen DOC för det aktiva nollpunktsnumret

Beakta vid programmeringen!



Nollpunkter från nollpunktstabellen utgår **alltid och uteslutande** från den aktuella utgångspunkten (Preset).

Om man nyttjar nollpunktsförskjutningar med nollpunktstabeller så använder man funktionen **SEL TABLE** för att aktivera den önskade nollpunktstabellen från NC-programmet.

Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

Om man arbetar utan **SEL TABLE** så måste man själv aktivera den önskade nollpunktstabellen före programtestet eller programexekveringen (gäller även för programmeringsgrafiken):

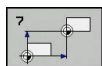
- Välj önskad tabell för programtest i driftart **PROGRAMTEST** via filhanteringen: Tabellen får status S
- Välj önskad tabell för programkörning i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** via filhanteringen: Tabellen får status M

Koordinatvärdena från nollpunktstabellen är uteslutande absoluta.

Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.

Om du vill skapa nollpunktstabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

Cykelparametrar



- **Förskjutning:** Antingen anges nollpunktens nummer eller en Q-parameter; Om man anger en Q-parameter så aktiverar TNC:n det nollpunktsnummer som står i Q-parametern. Inmatningsområde 0 till 9999

NC-block

77 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT

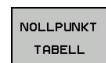
78 CYCL DEF 7.1 #5

Välja nollpunktstabel i NC-programmet

Med funktionen **SEL TABLE** väljer man den nollpunktstabel som TNC:n skall hämta nollpunkten ifrån:



- ▶ Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**



- ▶ Tryck på softkey **NOLLPUNKT TABELL**
- ▶ Ange nollpunktstabellens namn och sökväg eller välj fil med softkey **VÄLJ** och bekräfta med knappen **END**



SEL TABLE-blocket programmeras före cykel 7 Nollpunktsförskjutning.

En med **SEL TABLE** vald nollpunktstabel förblir aktiv ända tills man väljer en annan nollpunktstabel med **SEL TABLE** eller via **PGM MGT**.

Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering



Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabel, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett program.

Du väljer nollpunktstabellen i driftart **Programmering**



- ▶ Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Visa nollpunktstabeller: Tryck på softkeys **VÄLJ TYP** och **ZEIGE .D**
- ▶ Välj önskad tabell eller ange ett nytt filnamn
- ▶ Editera fil. Softkeyraden visar då bland annat följande funktioner:

Softkey	Funktion
	Gå till tabellens början
	Gå till tabellens slut
	Bläddra en sida uppåt
	Bläddra en sida nedåt
	Infoga rad (endast möjligt i tabellens slut)
	Radera rad
	Sök
	Flytta markören till radens början
	Flytta markören till radens slut
	Kopiera aktuellt värde
	Infoga kopierat värde
	Infoga ett definierbart antal rader (nollpunkter) vid tabellens slut

Konfigurera nollpunktstabel

Om du inte vill definiera någon nollpunkt för en av de aktiva axlarna, trycker du på knappen **DEL**. TNC:n raderar då siffravärdet från det aktuella inmatningsfältet.



Man kan ändra tabellernas egenskaper. Ange kodnummer 555343 i MOD-menyn för att göra detta. TNC:n visar då softkey **FORMAT EDITERA** när en tabell är selekterad. När du trycker på denna softkey, öppnar TNC:n ett överlappande fönster, där egenskaperna för den selekterade tabellens kolumner visas. Ändringarna är bara verksamma för den öppnade tabellen.

Lämna nollpunktstabel

Visa en annan filtyp i filhanteringen och välj önskad fil.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet tar hänsyn till ändringar i en nollpunktstabel först när värdet har sparats.

- Bekräfta omedelbart ändringarna i tabellen med knappen ENT
- Provkör NC-programmet med försiktighet efter en ändring i nollpunktstabellen

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visar TNC:n den aktiva nollpunktsförskjutningens värden.

10.4 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLNING (Cykel 247, DIN/ISO: G247)

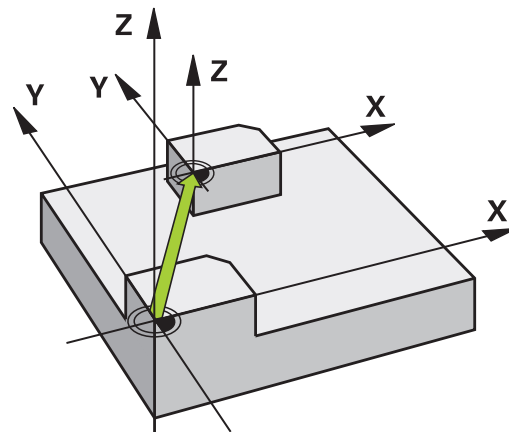
Verkan

Med cykel Utgångspunktinställning kan du aktivera en utgångspunkt från utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Efter en cykeldefinition Utgångspunktinställning utgår alla koordinatuppgifter och nollpunktsförskjutningar (absoluta och inkrementella) från den nya utgångspunkten.

Statuspresentation

I statuspresentationen visar TNC:n det aktiva utgångspunktsnumret efter utgångspunktsymbolen.



Beakta före programmeringen!



Vid aktivering av en utgångspunkt från utgångspunktstabellen, återställer TNC:n en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning, skalfaktor och axelspecifik skalfaktor.

Om du aktiverar utgångspunkt nummer 0 (rad 0) så aktiverar du den utgångspunkt som du senast ställde in i driftart **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**.

Cykel 247 är också verksam i driftart Programtest.

Cykelparametrar



- **Nummer för utgångspunkt?:** Ange numret för den önskade utgångspunkten från utgångspunktstabellen. Alternativt kan den önskade referenspunkten väljas via softkey **VÄLJ** direkt från utgångspunktstabellen. Inmatningsområde 0 till 65535

NC-block

13 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE

Q339=4 ;UTGAANGSPUNKT-
NUMMER

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen (**STATUS POS.**) visar TNC:n det aktiva preset-numret efter dialogen **Utg.pkt..**

10.5 SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28)

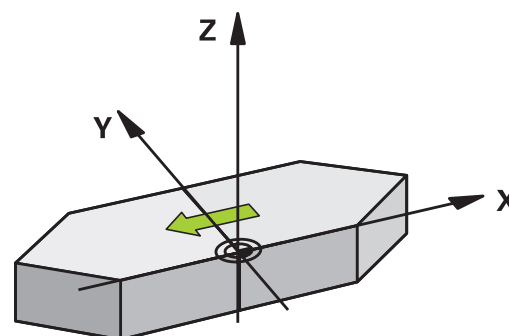
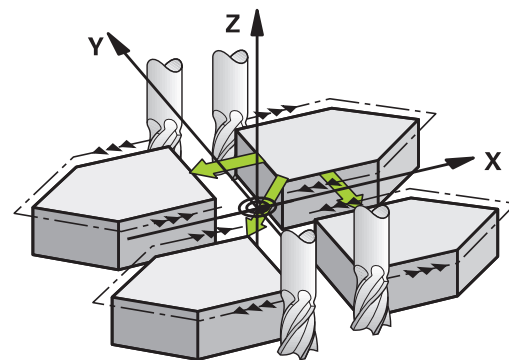
Verkan

TNC:n kan utföra en bearbetnings spegelbild i bearbetningsplanet. Speglingen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den fungerar även i driftart **MANUELL POSITIONERING**. TNC:n visar de speglade axlarna i den utökade statuspresentationen.

- Om endast en axel speglas kommer verktygets bearbetningsriktning att ändras. Detta gäller inte för SL-cykler
- Om två axlar speglas bibehålls bearbetningsriktningen

Resultatet av speglingen påverkas av nollpunktens position:

- Nollpunkten ligger på konturen som skall speglas: detaljen speglas direkt vid nollpunkten
- Nollpunkten ligger utanför konturen som skall speglas: detaljen förskjuts även till en annan position



Återställning

Programmera cykel SPEGLING på nytt och besvara dialogfrågan med **NO ENT**.

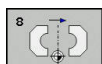
Beakta vid programmeringen!



Om du arbetar med cykel 8 i tiltat system, är följande tillvägagångssätt rekommenderat:

- Programmera **först** tiltningen och anropa **därefter** cykel 8 SPEGLING!

Cykelparametrar



- **SPEGLAD AXEL ?**: Ange axlarna som skall speglas; man kan spegla alla axlar – inkl. rotationsaxlar – med undantag för spindelaxeln och den därtill hörande parallella komplementaxeln. Det är tillåtet att ange maximalt tre axlar. Inmatningsområde upp till 3 NC-axlar **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

NC-block

79 CYCL DEF 8.0 SPEGLING

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

10.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73)

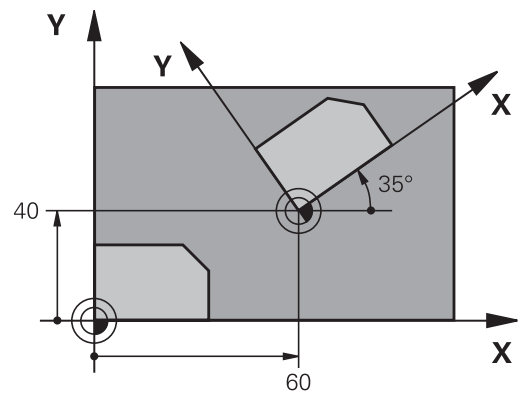
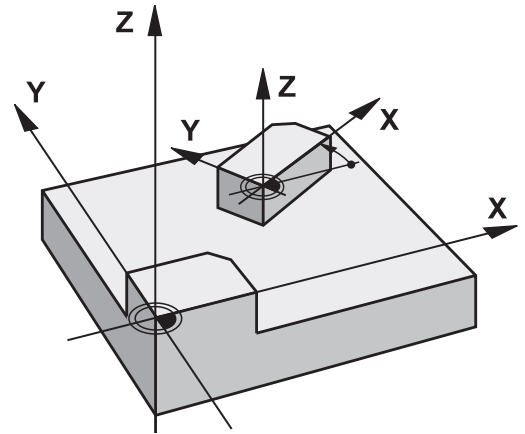
Verkan

I ett program kan TNC:n vrida koordinatsystemet runt den aktuella nollpunkten i bearbetningsplanet.

Vridningen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart Manuell Positionering. TNC:n presenterar den aktiva vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen.

Referensaxel för vridningsvinkel:

- X/Y-plan X-axel
- Y/Z-plan Y-axel
- Z/X-plan Z-axel



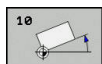
Återställning

Programmera cykel VRIDNING på nytt med vridningsvinkel 0°.

Beakta vid programmeringen!

TNC:n upphäver en aktiverad radiekompensering genom definitionen av cykel 10. I förekommande fall måste radiekompenseringen programmeras på nytt.

Efter det att man har definierat cykel 10 måste bearbetningsplanets båda axlar förflyttas för att aktivera vridningen.

Cykelparametrar

- **Vridning:** Ange vridningsvinkel i grader (°).
Inmatningsområde -360,000° till +360,000°
(absolut eller inkrementalt)

NC-block

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

10.7 SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72)

Verkan

I ett program kan TNC:n förstora eller förminska konturer. På detta sätt kan man exempelvis ta hänsyn till krymp- eller arbetsmån.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den fungerar även i driftart **MANUELL POSITIONERING**. TNC:n visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Skalfaktorn verkar

- på alla tre koordinataxlarna samtidigt
- i cyklers måttuppgifter

Förutsättning

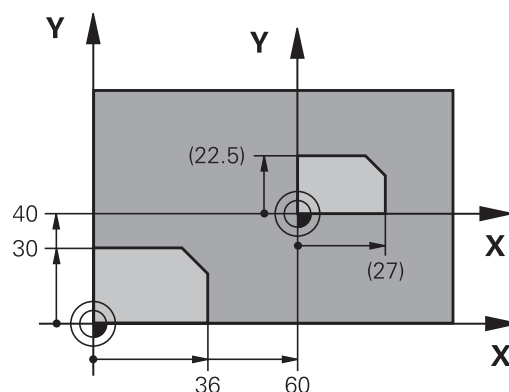
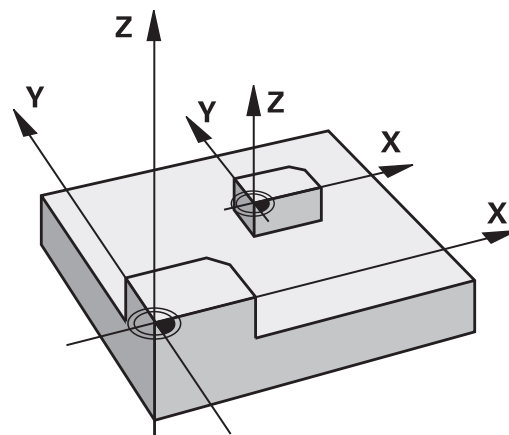
Innan en förstoring alternativt en förminskning bör nollpunkten förskjutas till en kant eller ett hörn på konturen.

Förstoring: SCL större än 1 till 99,999 999

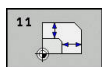
Förminskning: SCL mindre än 1 till 0,000 001

Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1.



Cykelparametrar



- **FAKTOR ?**: Ange faktor SCL (eng.: scaling); TNC:n multiplicerar koordinater och radier med SCL (som beskrivits i "Verkan"). Inmatningsområde 0,000001 till 99,999999

NC-block

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

10.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)

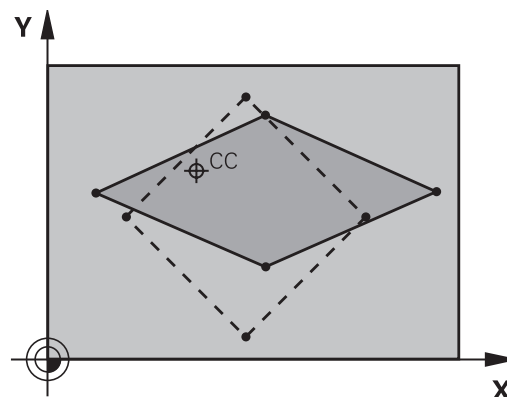
Verkan

Med cykel 26 kan du ta hänsyn till krymp- och övermått-faktorer axelspecifikt.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den fungerar även i driftart **MANUELL POSITIONERING**. TNC:n visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1 för respektive axel.



Beakta vid programmeringen!



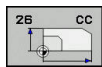
Koordinataxlar med positioner för cirkelbågar får inte förstöras eller förminskas med olika faktorer.

Man kan ange en egen axelspecifik skalfaktor för varje koordinataxel.

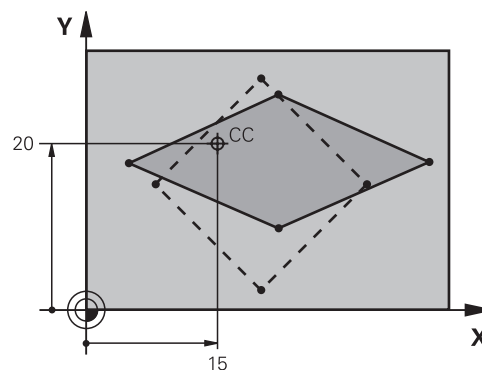
Dessutom kan koordinaterna för skalfaktorernas centrum programmeras.

Konturen dras ut från eller trycks ihop mot det programmerade centrumet, alltså inte nödvändigtvis från den aktuella nollpunkten – som är fallet i cykel 11 SKALFAKTOR.

Cykelparametrar



- **Axel och faktor:** Välj koordinataxel(axlar) via softkey och ange faktor(er) för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde 0,000001 till 99,999999
- **Medelpunktskoordinater:** Centrum för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 SKALFAKTOR
AXELSP.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
CCY+20

28 CALL LBL 1

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

Verkan

I cykel 19 definierar man bearbetningsplanets läge – motsvarar verktygsaxelns läge i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet – genom att ange vridningsvinklar. Man kan definiera bearbetningsplanets läge på två olika sätt:

- Ange rotationsaxlarnas läge direkt
- Beskriva bearbetningsplanets läge med hjälp av upp till tre vridningar (rymdvinkel) av det **maskinfasta** koordinatsystemet. Rymdvinkeln som skall anges får man genom att placera ett snitt vinkelrätt genom det tippade bearbetningsplanet och sedan betrakta snittet från den axel som vridningen skall ske runt. Redan med två rymdvinklar kan alla godtyckliga verktyglägen definieras entydigt i rymden.

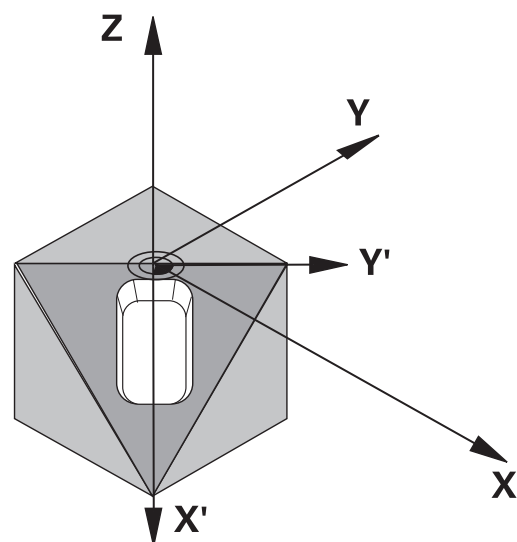
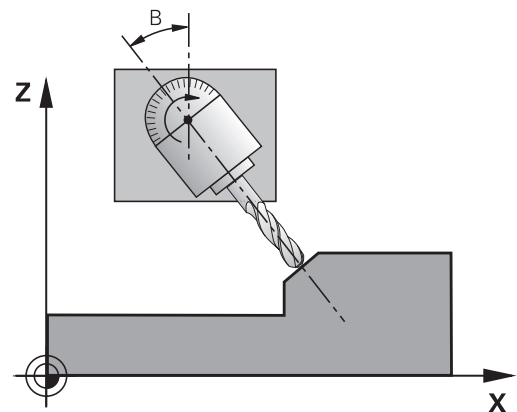


Beakta att det tippade koordinatsystemets läge och därigenom även förflyttningsrörelser i det tippade systemet påverkas av hur man beskriver det tippade planet.

Om man programmerar bearbetningsplanets läge via rymdvinkel beräknar TNC:n automatiskt de därför erforderliga vinkelinställningarna för rotationsaxlarna och lägger in dessa i parametrarna Q120 (A-axel) till Q122 (C-axel). Om det finns två möjliga lösningar väljer TNC:n – utgående från rotationsaxlarnas aktuella position – den kortaste vägen.

Vridningarnas ordningsföljd vid beräkning av planets läge är fast: Först vrider TNC:n A-axeln, därefter B-axeln och slutligen C-axeln. Cykel 19 aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Så fort man förflyttar en axel i det vridna koordinatsystemet kommer kompenseringen för denna axel att aktiveras. Man måste alltså förflytta alla axlarna om kompenseringen för alla axlarna skall aktiveras.

Om du har ställt in funktionen **Vridning programkörning** i driftart Manuell på **Aktiv** så kommer vinkelvärdet som har angivits i denna meny att skrivas över med vinkelvärdet från cykel 19 BEARBETNINGSPLAN.



Beakta vid programmeringen!



Funktionerna för **VRID BEARBETNINGSPLAN**

måste anpassas i maskinen och styrsystemet av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren bestämmer dessutom om styrsystemet skall tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater (axelvinkel) eller som vinkelkomponenter för ett snett plan (rymdvinkel).



Eftersom icke programmerade rotationsaxelvärden av princip tolkas som oförändrade värden, bör du alltid definiera alla tre rymdvinklarna, även om en eller flera vinklar är lika med 0.

3D-vridningen av bearbetningsplanet sker alltid runt den aktiva nollpunkten.

Om du använder Cykel 19 vid aktiv M120, kommer TNC:n att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen M120 automatiskt.

Med maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501) kan du bestämma i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

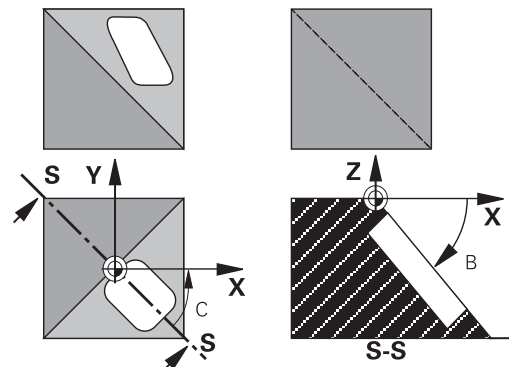
Cykelparametrar



- **VRIDNINGSAXEL OCH VINKEL:** Ange rotationsaxel med tillhörande vridningsvinkel; rotationsaxlarna A, B och C programmeras via softkeys. Inmatningsområde -360,000 till 360,000

Om TNC:n positionerar rotationsaxlarna automatiskt så kan man även ange följande parametrar

- **Matning? F=:** Vridningsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering. Inmatningsområde 0 till 99999,999
- **SAKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): TNC:n positionerar spindelhuvudet så att positionen som är en förlängning av verktyget med säkerhetsavståndet, inte ändrar sig relativt arbetsstycket. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



Återställning

För att återställa vridningsvinkeln definierar man cykel BEARBETNINGSPLAN på nytt och anger 0° för alla rotationsaxlar. Därefter definierar man återigen cykel BEARBETNINGSPLAN och besvarar dialogfrågan med knappen **NO ENT**. På detta sätt inaktiveras funktionen.

Positionera rotationsaxlar



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren bestämmer om cykel 19 även positionerar rotationsaxlarna automatiskt eller om man själv måste positionera rotationsaxlarna manuellt i programmet.

Positionera rotationsaxlar manuellt

Om cykel 19 inte positionerar vridningsaxlarna automatiskt, måste du själv programmera positioneringen av vridningsaxlarna i ett separat L-block efter cykeldefinitionen.

När du arbetar med axelvinklar kan du definiera axelvärdena direkt i L-blocket. När du arbetar med rymdvinkel, använder du dig av de Q-parametrar som har beräknats av cykel 19 **Q120** (A-axelvärde), **Q121** (B-axelvärde) och **Q122** (C-axelvärde).



Använd alltid de rotationsaxelpositioner som har lagrats i Q-parameter Q120 till Q122 vid manuell positionering!
Undvik funktioner såsom M94 (vinkelreducering), för att inte erhålla några differenser mellan rotationsaxlarnas är- och börpositioner vid multipla anrop.

Exempel NC-block:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN	Definiera rymdvinkel för kompenseringsberäkning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionera rotationsaxlar till de värden som cykel 19 har beräknat
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivera kompenserings för spindelaxel
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivera kompenserings för bearbetningsplanet

Positionera rotationsaxlar automatiskt

Om cykel 19 positionerar rotationsaxlarna automatiskt gäller:

- TNC:n kan bara positionera styrda axlar automatiskt.
- I cykeldefinitionen måste man förutom vridningsvinkel även ange ett säkerhetsavstånd och en matning med vilken rotationsaxlarna positioneras.
- Endast förinställda verktyg kan användas (hela verktygslängden måste ha definierats).
- Under vridningsförloppet förblir verktygsspetsens position i princip oförändrad i förhållande till arbetsstycket.
- TNC:n utför vridningssekvensen med den sist programmerade matningen. Den maximala matningshastigheten som kan uppnås beror på spindelhuvudets (tippningsbordets) komplexitet.

Exempel NC-block:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN	Definiera vinkel för kompenseringsberäkning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definiera dessutom matning och avstånd
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivera kompensering för spindelaxel
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivera kompensering för bearbetningsplanet

Positionsindikering i vridet system

De presenterade positionerna (**BÖR** och **ÄR**) samt nollpunktspresentationen i den utökade statuspresentationen hänförs, efter aktivering av cykel 19, till det vridna koordinatsystemet. Positionerna som presenteras direkt efter cykeldefinitionen kommer alltså inte att överensstämja med positionerna som presenterades precis innan cykel 19.

Övervakning av bearbetningsutrymmet

I vridet koordinatsystem övervakar TNC:n bara ändlägena för axlar som förflyttas. I förekommande fall kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Positionering i vridet system

Med tilläggsfunktionen M130 kan man, även vid vridet system, utföra förflyttning till positioner som utgår från det icke vridna koordinatsystemet.

Även positioneringar med rätlinjeblock som refererar till maskinens koordinatsystem (block med M91 eller M92) kan utföras vid vridet bearbetningsplan. Begränsningar:

- Positioneringen sker utan längdkompensering
- Positioneringen sker utan kompensering för maskingeometrin
- Verktygsradiekompensering är inte tillåten

Kombination med andra cykler för koordinatomräkning

Vid kombination av flera cykler för koordinatomräkning, måste man beakta att tippningen av bearbetningsplanet alltid sker runt den aktiva nollpunkten. Man kan utföra en nollpunktsförskjutning innan aktiveringen av cykel 19: då förskjuts det "maskinfasta koordinatsystemet".

Om man förskjuter nollpunkten efter att cykel 19 har aktiverats så förskjuts det "vridna koordinatsystemet".

Viktigt: Då cyklerna skall återställas skall de upphävas i omvänd ordningsföljd i förhållande till hur de aktiverades:

1. Aktivera nollpunktsförskjutning
2. Aktivera tippning av bearbetningsplanet
3. Aktivera vridning

...

Bearbetning av arbetsstycke

...

1. Återställ vridning
2. Återställ tiltning av bearbetningsplanet
3. Återställ nollpunktsförskjutning

Arbeta med cykel 19 BEARBETNINGSPLAN, steg för steg

1 Skapa programmet

- ▶ Definiera verktyget (om inte TOOL.T är aktiv), ange hela verktygslängden
- ▶ Anropa verktyget
- ▶ Frikörning av spindelaxeln så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.
- ▶ I förekommande fall, positionera rotationsaxel(ar) med ett L-block till respektive vinkelvärde (avhängigt maskinparameter)
- ▶ Aktivera nollpunktsförskjutning om det behövs
- ▶ Definiera cykel 19 BEARBETNINGSPLAN; ange vridningsaxlarnas vinkelvärden
- ▶ Förflytta alla huvudaxlar (X, Y, Z) för att aktivera kompenseringen.
- ▶ Programmera bearbetningen som om den skulle utföras i ett icke vridet plan.
- ▶ I förekommande fall, definiera cykel 19 BEARBETNINGSPLAN med en annan vinkel om bearbetningen skall fortsätta i en annan axelriktning. I detta fall är det inte nödvändigt att återställa cykel 19, man kan definiera det nya vinkelläget direkt.
- ▶ Återställ vinkel i cykel 19 BEARBETNINGSPLAN; ange 0° för alla rotationsaxlar
- ▶ Deaktivera funktionen BEARBETNINGSPLAN; definiera återigen cykel 19, besvara dialogfrågan med **NO ENT**
- ▶ Återställ nollpunktsförskjutning om det behövs
- ▶ I förekommande fall, positionera rotationsaxlarna till 0°-positionen

2 Spänn upp arbetsstycket

3 Utgångspunktinställning

- Manuellt genom tangering
- Styrts med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem (se bruksanvisning Avkännarcykler, kapitel 2)
- Automatiskt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem (se bruksanvisning Avkännarcykler, kapitel 3)

4 Starta bearbetningsprogrammet i driftart Program blockföljd

5 Driftart Manuell drift

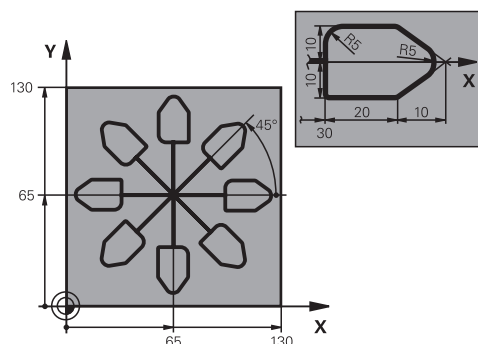
Funktionen vridning av bearbetningsplan väljs till INAKTIV med softkey 3D-ROT. Ange vinkelvärdet 0° i menyn för alla vridningsaxlarna.

10.10 Programmeringsexempel

Exempel: Cykler för koordinatomräkning

Programexekvering

- Koordinatomräkningar i huvudprogrammet
- Bearbetning i underprogram



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktogsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Nollpunktsförskjutning till centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Anropa fräsbearbetning
9 LBL 10	Sätt märke för programdelsupprepning
10 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Vridning med 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Anropa fräsbearbetning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Återhopp till LBL 10; totalt sex gånger
14 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	återställ nollpunktsförskjutning.
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definition av fräsbearbetningen
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
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 Grunder

Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler avsedda för följande specialapplikationer:

Softkey	Cykel	Sida
	9 VÄNTETID	321
	12 Programanrop	322
	13 Spindelorientering	323
	32 TOLERANS	324
	225 GRAVERING av texter	347
	291 INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING	339
	292 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING	328
	232, PLANFRÄSNING	353
	239 REGISTRERA BELASTNING	358

11.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programexekveringen stoppas under **VAENTETID** längden. En väntetid kan exempelvis användas för spånbrytning.

Cykeln aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Modala tillstånd (varaktiga) såsom exempelvis spindelrotation påverkas inte av väntetiden.



NC-block

89 CYCL DEF 9.0 VAENTETID

90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5

Cykelparametrar

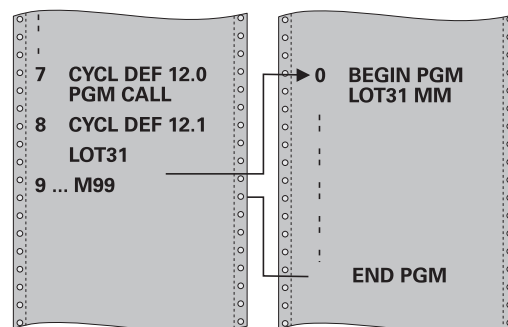


- **Väntetid i sekunder:** Ange väntetid i sekunder. Inmatningsområde 0 till 3 600 s (1 timme) i 0,001 s-steg

11.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39)

Cykelfunktion

Man kan likställa godtyckliga bearbetningsprogram, såsom exempelvis speciella borrhöjningar eller geometriska moduler, med bearbetningscykler. Man anropar dessa program på ungefär samma sätt som cyklerna.



Beakta vid programmeringen!



Det anropade programmet måste vara lagrat på TNC:ns interna minne.

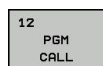
Om man bara anger programnamnet, måste det i cykeln angivna programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det i cykeln angivna programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet, måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Om man vill ange ett DIN/ISO-program i cykeln så skall filtypen .I skrivas in efter programnamnet.

Vid ett programanrop med cykel 12 verkar Q-parametrar principiellt globalt. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande programmet.

Cykelparametrar



- **Programnamn:** Ange namnet på programmet som skall anropas och i förekommande fall även sökvägen, eller
- Aktivera File-Select-dialogen och välj programmet som skall anropas via softkey **VÄLJ**

Programmet anropas sedan med:

- CYCL CALL (separat block) eller
- M99 (blockvis) eller
- M89 (utförs efter varje positioneringsblock)

Deklarera program 50 som cykel och anropa med M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
  \KLAR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

11.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36)

Cykelfunktion



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

TNC:n kan styra en verktygsmaskins huvudspindel och positionera den till bestämda vinklar.

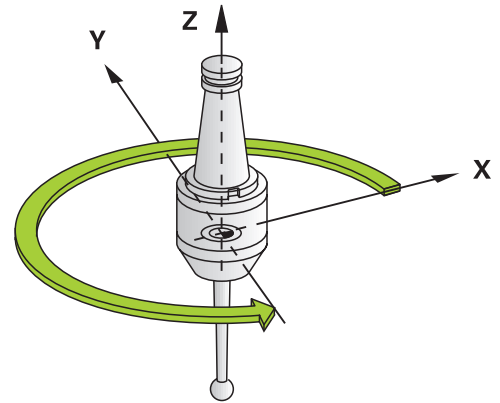
Spindelorienteringen behövs exempelvis

- vid verktygsväxlersystem med fast växlarposition för verktyget
- för att rikta in sändar- och mottagarfönstret i 3D-avkännarsystem med infraröd överföring

TNC:n positionerar spindeln till den i cykeln definierade vinkeln genom att M19 eller M20 programmeras (maskinberoende).

Om man programmerar M19 alt. M20 utan att först ha definierat cykel 13 så positionerar TNC:n huvudspindeln till ett vinkelvärde som har definierats av maskintillverkaren.

Ytterligare information: Maskinhandboken



NC-block

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

Beakta vid programmeringen!



I bearbetningscyklerna 202, 204 och 209 används cykel 13 internt. I sitt NC-program behöver man ta hänsyn till att man i förekommande fall måste programmera cykel 13 på nytt efter de ovan nämnda bearbetningscyklerna.

Cykelparametrar



- **Orienteringsvinkel:** Ange vinkel i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel. Inmatningsområde: 0,0000° till 360,0000°

11.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62)

Cykelfunktion



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Via uppgifterna i cykel 32 kan du påverka resultatet vid HSC-bearbetning beträffande noggrannhet, ytjämnhet och hastighet under förutsättning att TNC:n har anpassats till de maskinspecifika egenskaperna.

TNC glättar automatiskt konturen mellan godtyckliga (okompenserade eller kompenserade) konturelement. Därigenom förflyttas verktyget kontinuerligt på arbetsstyckets yta och skonar därmed maskinens mekanik. Dessutom verkar den i cykeln definierade toleransen även vid förflyttningsbanor på cirkelbågar.

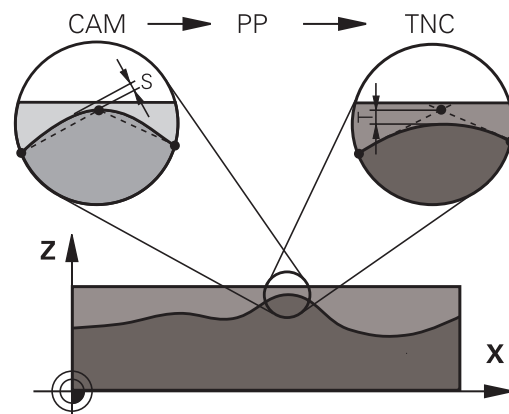
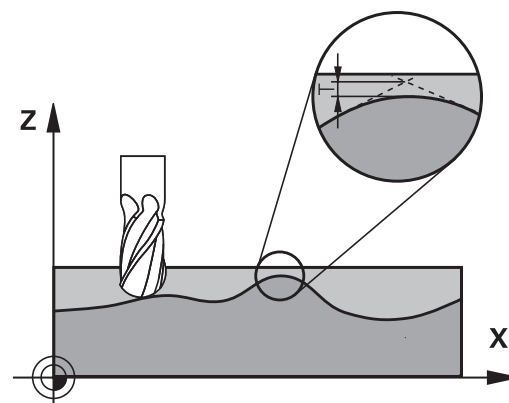
Om det behövs reducerar TNC:n automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs "ryckfritt" med högsta möjliga matningshastighet. **Även när TNC:n förflyttar med icke reducerad hastighet bibehålls alltid den av dig definierade toleransen.** Ju större tolerans du definierar, desto snabbare kan TNC:n förflytta.

Genom glättningen av konturen uppstår en avvikelse. Denna konturavvikelses storlek (**Toleransvärde**) har bestämts av Er maskintillverkare i en maskinparameter. Med cykel **32** kan du förändra det förinställda toleransvärdet samt välja olika filterinställningar (under förutsättning att din maskintillverkare använder dessa inställningsmöjligheter).

Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet

Den viktigaste påverkningsfaktorn vid extern NC-programgenerering är det kordafelet S som kan definieras i CAM-systemet. Via kordafelet definieras det maximala punktavståndet för det NC-programmet som skapas via postprocessorn (PP). Om kordafelet är lika med eller mindre än det i cykel 32 valda Toleransvärdet T kan TNC:n glätta konturpunkterna om den programmerade matningen inte begränsas via speciella maskininställningar.

En optimal glättning erhåller du om du väljer ett toleransvärde i Cykel 32 som ligger mellan 1,1 och 2 gånger CAM-kordafelet.



Beakta vid programmeringen!



Vid mycket små toleransvärden kan maskinen inte längre bearbeta konturen ryckfritt. Ryckningarna ligger inte i avsaknad av beräkningskapacitet i TNC:n utan i det faktum att TNC:n utför konturövergångarna så exakt att matningshastigheten i förekommande fall måste reduceras av denna anledning.

Cykel 32 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.

TNC:n återställer cykel 32 när du

- definierar cykel 32 på nytt och besvarar dialogfrågan efter **Toleransvärde** med **NO ENT**
- Selektar ett nytt program via knappen **PGM MGT**

Efter att cykel 32 har återställts aktiverar TNC:n åter den via maskinparameter förinställda toleransen.

Det angivna toleransvärdet **T** tolkas av styrsystemet i ett mm-program som måttenheten mm och i ett tum-program som måttenheten tum.

Om man läser in ett program med cykel 32 som endast innehåller **Toleransvärde T** som cykelparameter, lägger TNC:n i förekommande fall till värdet 0 i de båda andra parametrarna.

Vid ökad toleransinmatning minskar som regel cirkeldiametern vid cirkulära förflyttningar, förutom om HSC-filtret är aktivt i din maskin (maskintillverkarens inställningar).

När cykel 32 är aktiv, visar TNC:n de i cykel 32 definierade parametrarna i fliken **CYC** som finns i den utökade statuspresentationen.

Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i ange en högre rotationsaxeltolerans **TA** (t.ex. mellan 1° och 3°) för ett ännu jämnare matningsförlopp av verktygets utgångspunkt (TCP)

Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med torusfräsar eller radiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans. Ett normalt värde är exempelvis 0.1°. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är den maximalt tillåtna konturavvikelsen. Denna konturavvikelse beror på den möjliga verktygslutningen, verktygsradien och verktygets ingreppspunkt.

Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs du beräkna den maximalt möjliga konturavvikelsen T direkt med ledning av fräsens ingreppslängd L och den tillåtna konturtoleransen TA:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$

Exempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Cykelparametrar



- ▶ **Toleransvärde T:** Tillåten konturavvikelse i mm (alt. i tum vid tum-program). Inmatningsområdet 0,0000 till 10,0000
 - **>0:** Vid en inmatning större än noll använder TNC:n den av dig angivna maximala avvikelsen
 - 0:** Vid en inmatning på noll eller om du trycker på knappen **NO ENT** vid programmeringen, använder TNC:n ett värde som maskintillverkaren har konfigurerat
- ▶ **HSC-MODE, Grovbearbetning=0, Finbearbetning=1:** Aktivera filter:
 - Inmatningsvärde 0: **Fräsning med högre konturnoggrannhet.** TNC:n använder internt definierade filterinställningar för finbearbetning
 - Inmatningsvärde 1: **Fräsning med högre matningshastighet.** TNC:n använder internt definierade filterinställningar för grovbearbetning
- ▶ **Tolerans för rotationsaxlar TA:** Tillåten positionsavvikelse för rotationsaxlar i grader vid aktiv M128 (FUNCTION TCPM). TNC:n reducerar alltid banhastigheten så att den långsammaste axeln inte överskrider sin maximala hastighet vid fleraxliga rörelser. Som regel är rotationsaxlar väsentligt långsammare jämfört med linjärsaxlar. Genom inmatning av en stor tolerans (t.ex. 10°), kan man förkorta bearbetningstiden markant vid fleraxliga bearbetningsprogram. Detta eftersom TNC:n inte alltid behöver förflytta rotationsaxlarna exakt till de angivna börpositionerna. Verktygsorienteringen (rotationsaxlarnas placering i förhållande till arbetsstyckets yta) förändras. Positionen i **Tool Center Point (TCP)** korrigeras automatiskt. Detta har exempelvis vid kulfräsar som är uppmätta i centrum och programmerade i mittpunktsbanan, inte någon negativ inverkan på konturen. Inmatningsområdet 0,0000 till 10,0000
 - **>0:** Vid en inmatning större än noll använder TNC:n den av dig angivna maximala avvikelsen.
 - 0:** Vid en inmatning på noll eller om du trycker på knappen **NO ENT** vid programmeringen, använder TNC:n ett värde som maskintillverkaren har konfigurerat

NC-block

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

11.6 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING (cykel 292, DIN/ISO: G292, software-option 96)

Cykelförlopp

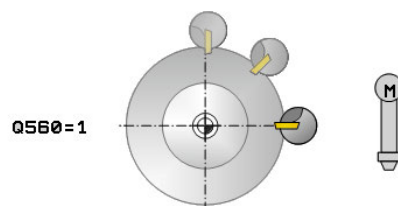
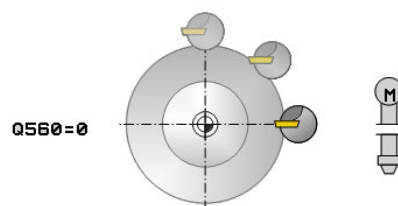
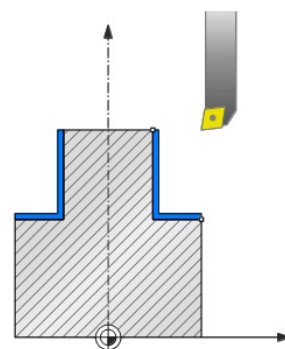
Cykel 292 INTERPOLATIONSSVARVNING

KONTURFINBEARBETNING synkroniserar verktygsspindeln med linjärxlarnas positioner. Med denna cykel kan du skapa bestämda rotationssymmetriska konturer i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också använda denna cykeln i det tiltade bearbetningsplanet. Rotationscentrum är startpunkten i bearbetningsplanet vid cykelanropet. Cykel 292 INTERPOLATIONSSVARVNING KONTURFINBEARBETNING exekveras i fräsdrift och är CALL-aktiv. Efter att TNC:n har exekverat denna cykel är också spindelkopplingen åter deaktiverad.

När du arbetar med cykel 292, definiera i förväg den önskade konturen i ett underprogram och hänvisa till denna kontur med cykel 14 SEL CONTOUR. Programmera konturen med antingen monotont fallande eller monotont stigande koordinater. Produktion av underskär är inte möjligt med denna cykel. Med inmatning av Q560=1 kan du svarva konturen, orienteringen för ett skär riktas mot cirkelns centrum. Ange Q560=0, så kan konturen fräsas utan att spindeln orienteras.

Cykelförlopp, Q560=1: Svarva kontur

- 1 TNC genomför först ett spindelstopp (M5)
- 2 TNC:n justerar verktygsspindeln till det angivna rotationscentrumet. Därmed tas hänsyn till den angivna vinkeln Q336. Om det är definierat, tas även hänsyn till värdet "ORI" från svarvverktygstabellen (toolturn.trn)
- 3 Verktygsspindeln är nu kopplad till linjärxlarnas position. Spindeln följer huvudaxelns börposition
- 4 TNC:n positionerar verktyget till radien för konturstarten Q491 med hänsyn till bearbetningssättet utvändigt/invändigt Q529 och säkerhetsavståndet i sidled Q357. Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd. En förlängning av konturen måste programmeras i underprogrammet. I verktygsaxelriktningen positionerar TNC:n med snabbtransport till konturstartpunkten för start av bearbetningen! **Vid konturens startpunkt får det inte finnas något material!**
- 5 TNC:n skapar den definierade konturen genom interpolationssvarvning. Därvid beskriver bearbetningsplanets linjärxlar en cirkelformad rörelse, samtidigt som spindelaxeln efterföljs vinkelrätt mot arbetsstyckets yta.
- 6 Vid konturens slutpunkt lyfter TNC:n verktyget vinkelrätt till säkerhetsavståndet.
- 7 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till säkerhetshöjden.
- 8 TNC:n upphäver nu automatiskt kopplingen mellan verktygsspindeln och linjärxlarna



Cykelförlopp, Q560=0: Fräs kontur

- 1 Den funktion M3/M4 som programmerades innan cykelanropet förblir aktiv
- 2 Det sker inget spindelstopp och heller **ingen** spindelorientering. Ingen hänsyn tas till Q336
- 3 TNC:n positionerar verktyget till radien för konturstarten Q491 med hänsyn till bearbetningssättet utvändigt/ invändigt Q529 och säkerhetsavståndet i sidled Q357. Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd. En förlängning av konturen måste programmeras i underprogrammet. I verktygsaxelriktningen positionerar TNC:n med snabbtransport till konturstartpunkten för start av bearbetningen! **Vid konturens startpunkt får det inte finnas något material!**
- 4 TNC skapar den definierade konturen med roterande spindel (M3/M4). Därvid beskriver bearbetningsplanets huvudaxlar en cirkelformad rörelse, verktygsspindeln synkroniseras inte
- 5 Vid konturens slutpunkt lyfter TNC:n verktyget vinkelrätt till säkerhetsavståndet.
- 6 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till säkerhetshöjden.

Beakta vid programmeringen!

Ett programexempel finns i slutet av detta kapitel, se Sida 363



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.



Programmera konturen med antingen monotont fallande eller monotont stigande koordinater.

Säkerställ att enbart positiva radievärden används vid programmeringen.

Programmera svarvkonturen utan verktygsradiekompensering (RR/RL) och utan APPR- eller DEP-rörelser.

Beakta vid programmeringen att varken spindelcentrum eller skärplatta får förflyttas till svarvkonturens centrum.

Programmera utvändiga konturer med en radie större än 0.

Programmera invändiga konturer med en radie större än verktygsradien.

Cykeln möjliggör inte någon grovbearbetning med flera skär.

För att din maskin skall kunna uppnå höga banhastigheter, definierar du en stor tolerans i Cykel 32 före cykelanropet. Programmera cykel 32 med HSC-filter=1.

Vid en invändig bearbetning kontrollerar TNC:n om den aktiva verktygsradien är mindre än halva diametern för konturstarten Q491 plus säkerhetsavståndet i sidled Q357. Om det fastställs att verktyget är för stort vid denna kontroll, kommer programmet att avbrytas.

Beakta att före cykelanropet måste axelvinklarna vara lika med tiltvinklarna! Endast då kan en korrekt koppling av axlarna ske.

När cykel **8 SPEGLING** är aktiv, utför TNC:n **inte** cykeln för interpolationssvarvning.

När cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.** är aktiv och skalfaktorn för en axel inte är lika med ett, utför TNC:n **inte** cykeln för interpolationssvarvning.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke. TNC:n förlänger inte automatiskt den beskrivna konturen med säkerhetsavståndet. TNC:n positionerar i början av bearbetningen med snabbtransport FMAX till konturens startpunkt!

- ▶ Programmera en förlängning av konturen i underprogrammet
- ▶ Vid konturens startpunkt får det inte finnas något material
- ▶ Svarvkonturens centrum är startpunkten i bearbetningsplanet vid ett cykelanrop



Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Software-option 96 måste vara frigiven.

När Q560=1 kontrollerar inte TNC:n om cykeln exekveras med roterande eller stillastående spindel. (Oberoende av CfgGeoCycle - displaySpindleError)

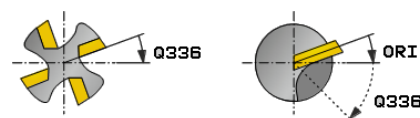
I förekommande fall övervakar TNC:n att det inte är tillåtet att med matning positionera med stillastående spindel. För att göra detta, kontakta din maskintillverkare.

Cykelparametrar



- ▶ **Q560 Koppla spindel (0=av / 1=på)?**: Bestämmer om en spindelkoppling sker.
0: Spindelkoppling av (Fräs kontur)
1: Spindelkoppling på (Svarva kontur)
- ▶ **Q336 Vinkel för spindelorientering?**: TNC:n riktar verktyget i denna vinkel innan bearbetningen. När du arbetar med ett fräsverktyg, ange då vinkeln så att ett skär är riktat mot rotationscentrum. När du arbetar med ett svarvverktyg, och har definierat ett värde för "ORI" i svarvverktygstabellen (toolturn.trn), så tas även det i beräkning vid spindelorienteringen. Inmatningsområde 0.000 till 360.000
- ▶ **Q546 Verkt. rot.riktning (3=M3/4=M4)?**: Spindelns rotationsriktning för det aktiva verktyget:
3: Högerroterande verktyg (M3)
4: Vänsterroterande verktyg (M4)
- ▶ **Q529 Bearbetningstyp (0/1)?**: Bestämmer om en invändig eller utvändig bearbetning ska genomföras:
+1: Invändig bearbetning
0: Utvändig bearbetning
- ▶ **Q221 Arbetsmån för ytan?**: Tillägg i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99.9999
- ▶ **Q441 Ansättning per varv [mm/varv]?**: Mått med vilket TNC:n ansätter verktyget per varv. Inmatningsområde 0,001 till 99,999
- ▶ **Q449 Matning / Skärhastighet? (mm/min)**: Matning i förhållande till konturens startpunkt **Q491**. Inmatningsområde 0,1 till 99999,9
Matningen för verktygcentrumets bana anpassas med hänsyn till verktygsradien och **Q529 BEARBETNINGSTYP**. Därifrån ges den av dig programmerade skärhastigheten i konturstarpunktens diameter.
Q529=1: Matningen för verktygcentrumets bana minskas vid invändig bearbetning
Q529=0: Matningen för verktygcentrumets bana ökas vid utvändig bearbetning

TO	ORI	P-ANGLE



NC-block

63 CYCL DEF 292 IPO.-SVARV KONTUR	
Q560=1	;KOPPLA SPINDEL
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q546=3	;VKT-ROT.RIKTNING
Q529=0	;BEARBETNINGSTYP
Q221=0	;YTARBETSMAAN
Q441=0.5	;STEGLANGD
Q449=2000	;MATNING
Q491=0	;KONTURSTART RADIE
Q357=2	;SAEK.AVSTAAND SIDA
Q445=50	;SAEKERHETSHOEJD

- ▶ **Q491 Konturstartpunkt (radie)?** (absolutvärde):
Radie för konturstartpunkten (t.ex. X-koordinat vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde 0,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt):
Verktygets avstånd i sidled från arbetsstycket vid förflyttning till det första skärdjupet
Inmatningsområde 0 till 99999.9
- ▶ **Q445 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske; vid cykelns slut förflyttas verktyget till denna position.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999

Bearbetningsvarianter

Om du arbetar med cykel 292, definiera i förväg den önskade svarvkonturen i ett underprogram och hänvisa till denna kontur med cykel 14 SEL CONTOUR. Beskriv svarvkonturen som ett tvärsnitt av det rotationssymmetriska objektet. Därmed beskrivs svarvkonturen med hänsyn till verktygsaxeln med följande koordinater:

använd verktygsaxel	Axial-koordinat	Radial-koordinat
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Exempel: När den använda verktygsaxeln är Z, programmera då svarvkonturen i axiell riktning i Z och radien för konturen i X.

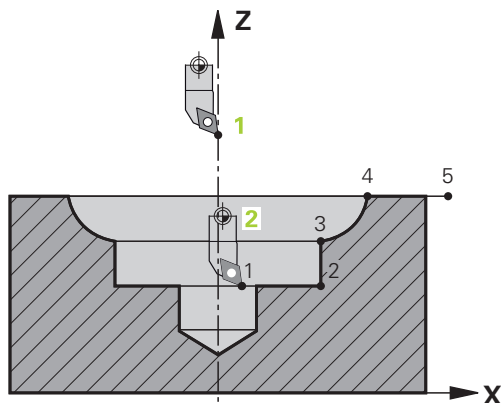
Med denna cykel kan en utvändig och en invändig bearbetning genomföras. Vissa anvisningar från kapitlet "Beakta vid programmering" förtydligas här. Dessutom finns ett programexempel under "Exempel Interpolationssvarvning cykel 292", Sida 363

Invändig bearbetning

- Rotationscentrum är verktygets position vid cykelanrop i bearbetningsplanet **1**
- **Efter cykelstart får varken skärplatta eller spindelcentrum förflyttas till rotationscentrum!**
Var uppmärksam på det vid beskrivningen av din kontur! **2**
- Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd. En förlängning av konturen måste programmeras i underprogrammet. I verktygsaxelriktningen positionerar TNC:n med snabbtransport till konturstärtpunkten för start av bearbetningen! **Vid konturens startpunkt får det inte finnas något material!**

Var uppmärksam på följande punkter vid programmeringen av din invändiga kontur:

- Programmera antingen monotont stigande radiella och axiella koordinater t.ex. 1-5
- Eller programmera monotont fallande radiella och axiella koordinater t.ex. 5-1
- Programmera invändiga konturer med en radie större än verktygsradien.

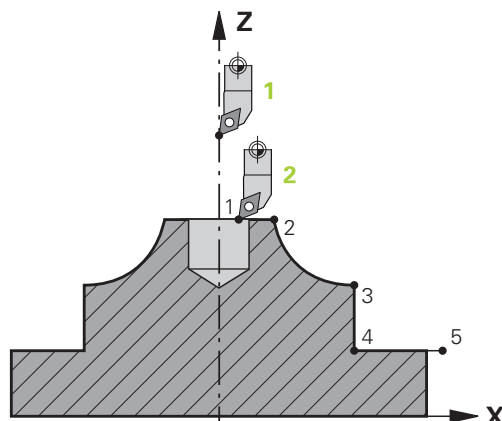


Utvändig bearbetning

- Rotationscentrum är verktygets position vid cykelanrop i bearbetningsplanet **1**
- **Efter cykelstart får varken skärplatta eller spindelcentrum förflyttas till rotationscentrum.** Var uppmärksam på det vid beskrivningen av din kontur! **2**
- Den beskrivna konturen förlängs inte automatiskt med ett säkerhetsavstånd. En förlängning av konturen måste programmeras i underprogrammet. I verktygsaxelriktningen positionerar TNC:n med snabbtransport till konturstartpunkten för start av bearbetningen! **Vid konturens startpunkt får det inte finnas något material!**

Var uppmärksam på följande punkter vid programmeringen av din utvändiga kontur:

- Programmera antingen monotont stigande radiella och monotont fallande axiella koordinater t.ex. 1-5
- Eller programmera monotont fallande radiella och monotont stigande axiella koordinater t.ex. 5-1
- Programmera utvändiga konturer med en radie större än 0.



Definiera verktyg

Översikt

Beroende på inmatningen i parameter Q560 kan konturen fräsas (Q560=0) eller svarvas (Q560=1). För respektive bearbetning finns det flera möjligheter att definiera dina verktyg i verktygstabellen. Här beskrivs dessa möjligheter:

Spindelkoppling av, Q560=0

Fräsning: Definiera ditt fräsverktyg som vanligt i verktygstabellen med längd, radie, hörnradie etc.

Spindelkoppling på, Q560=1

Svarvning: Det geometriska datat för ditt svarvverktyg förs över till datat för ett fräsverktyg. Detta resulterar i tre möjligheter:

- Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg
- Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)
- Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)

Här finns anvisningar till dessa tre möjligheter för verktygsdefinitionen:

■ Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg

Om du arbetar utan option 50, definiera då ditt svarvverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörnradie (R2). Rikta upp svarvverktyget mot spindelcentrum och ange denna vinkel för spindelorienteringen i cykeln i parameter Q336. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen Q336, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från Q336+180.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid invändig bearbetning kan detta leda till en kollision mellan verktygshållare och arbetsstycke. Verktygshållaren övervakas inte.! Om verktygshållaren har en större rotationsdiameter än skäret, finns det risk för kollision.

- Välj en verktygshållare som inte har en större rotationsdiameter än skäret

■ **Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)**

Det är möjligt att interpolationssvarva med ett fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörnradie (R2). Rikta därför upp ett skär på ditt fräsverktyg mot spindelcentrum och ange denna vinkel i parameter Q336. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen Q336, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från $Q336+180$.

■ **Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)**

Om du arbetar med option 50, kan du definiera ditt svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). I detta fall sker uppriktningen av spindeln mot rotationscentrum med hänsyn till verktygsspecifika data, som bearbetningssätt (TO i svarvverktygstabellen), orienteringsvinkel (ORI i svarvverktygstabellen) och parameter Q336.

Nedan visas hur spindeluppriktningen beräknas:

Bearbetning	TO	Spindeluppriktning
Interpolationssvarvning, utvändig	1	$ORI + Q336$
Interpolationssvarvning, invändig	7	$ORI + Q336 + 180$
Interpolationssvarvning, utvändig	7	$ORI + Q336 + 180$
Interpolationssvarvning, invändig	1	$ORI + Q336$
Interpolationssvarvning, utvändig	8,9	$ORI + Q336$
Interpolationssvarvning, invändig	8,9	$ORI + Q336$

Följande verktygstyper kan användas till interpolationssvarvning:

- TYPE: ROUGH, med bearbetningsriktningar TO: 1 eller 7
- TYPE: FINISH, med bearbetningsriktningar TO: 1 eller 7
- TYPE: BUTTON, med bearbetningsriktningar TO: 1 eller 7



Vid en invändig bearbetning kontrollerar TNC:n om den aktiva verktygsradien är mindre än halva diametern för konturstarten Q491 plus säkerhetsavståndet i sidled Q357. Om det fastställs att verktyget är för stort vid denna kontroll, kommer programmet att avbrytas.



Följande verktygstyper kan inte användas till interpolationssvarvning: (då visas felmeddelandet: Funktion med denna verktygstyp ej möjlig)

- TYPE: ROUGH, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: FINISH, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: BUTTON, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.7 INTERPOLATIONSSVARVNING KOPPLING (cykel 291, DIN/ISO: G291, software-option 96)

Cykelförlopp

Cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING** synkroniserar verktygsspindeln med linjärxlarnas positioner - resp. upphäver denna spindelkoppling. Vid interpolationsvarvning riktas skärets orientering mot en cirkels centrum. Punkten för rotationscentrum anges i cykeln med koordinaterna Q216 och Q217. Cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING** exekveras i fräsdrift och är CALL-aktiv.

Cykelförlopp, när Q560=1:

- 1 TNC genomför först ett spindelstopp (M5)
- 2 TNC:n riktar upp verktygsspindeln mot det angivna rotationscentrumet. Därmed tas hänsyn till den angivna vinkeln för spindelorientering Q336. Om det är definierat, tas även hänsyn till värdet "ORI" som eventuellt är angivet i verktygstabellen
- 3 Verktygsspindeln är nu kopplad till linjärxlarnas position. Spindeln följer huvudaxelns börposition
- 4 Kopplingen måste upphävas av användaren för att avslutas. (Genom cykel 291, resp. genom Programslut/Internt stopp)

Cykelförlopp, när Q560=0:

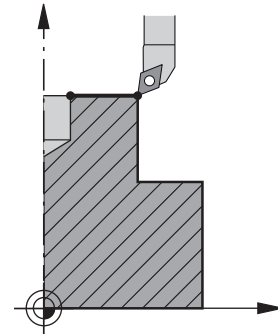
- 1 TNC:n upphäver spindelkopplingen
- 2 Verktygsspindeln är nu inte längre kopplad till linjärxlarnas position
- 3 Bearbetning med cykel 291 Interpolationssvarvning avslutas
- 4 När Q560=0, är parametrarna Q336, Q216, Q217 inte relevanta

Beakta vid programmeringen!



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Efter definitionen av cykel 291 och **CYCLE CALL** kan du programmera din önskade bearbetning. För att beskriva linjärxlarnas cirkelformade rörelse, använd dig exempelvis av linjär/polärblock. Ett programexempel finns i slutet av detta kapitel, se Sida 360.





Cykel 291 är CALL-aktiv

En programmering av M3/M4 utgår. För att beskriva linjärxlarnas cirkelformade rörelse, använd dig exempelvis av **CC**- och **C**-block.

När du definierar ditt svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn), rekommenderas det att arbeta med parameter Q561=1. Därmed omvandlar du svarvverktygets data till data för ett fräsverktyg och kan således förenkla programmeringen avsevärt. Du kan arbeta med Q561=1 vid programmering med en radiekompenisering **RR** eller **RL**. (Om du däremot programmerar Q561=0 måste du vid beskrivningen av din kontur avstå från en radiekompenisering **RR** eller **RL**. Dessutom måste du vid programmeringen ta hänsyn till verktygscentrumets **TCP** rörelser utan att programmera spindelkoppling. Detta sätt att programmera är svårare!)

När du har programmerat parameter Q561=1, måste du programmera på följande sätt för att avsluta bearbetningen interpolationssvarvning:

- R0, upphäver åter radiekompeniseringen
- Cykel 291 med parameter Q560=0 och Q561=0, upphäver åter spindelkopplingen
- **CYCLE CALL**, för anrop av cykel 291
- **TOOL CALL** upphäver omvandlingen av parameter Q561

Beakta vid programmeringen att varken spindelcentrum eller skärplatta får förflyttas till svarvkonturens centrum.

Programmera utvändiga konturer med en radie större än 0.

Programmera invändiga konturer med en radie större än verktygsradien.

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

För att din maskin skall kunna uppnå höga banhastigheter, definierar du en stor tolerans i Cykel 32 före cykelanropet. Programmera cykel 32 med HSC-filter=1.

När cykel **8 SPEGLING** är aktiv, utför TNC:n **inte** cykeln för interpolationssvarvning.

När cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.** är aktiv och skalfaktorn för en axel inte är lika med ett, utför TNC:n **inte** cykeln för interpolationssvarvning.

Beakta att före cykelanropet måste axelvinklarna vara lika med tiltvinklarna! Endast då kan en korrekt koppling av axlarna ske.



Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

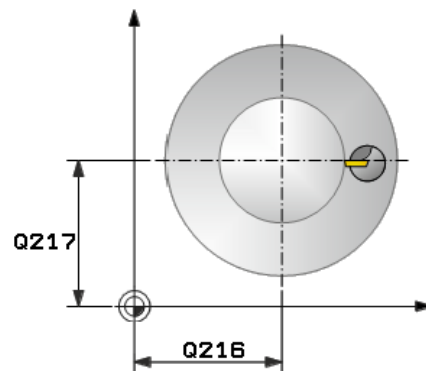
I förekommande fall övervakar TNC:n att det inte är tillåtet att med matning positionera med stillastående spindel. För att göra detta, kontakta din maskintillverkare.

Software-option 96 måste vara frigiven.

Cykelparametrar



- ▶ **Q560 Koppla spindel (0=av / 1=på)?**: Bestämmer om det ska ske en koppling mellan verktygsspindel och linjärlarna. Vid aktiv spindelkoppling orienteras verktygsskärans riktning mot rotationscentrum.
0: Spindelkoppling av
1: Spindelkoppling på
- ▶ **Q336 Vinkel för spindelorientering?**: TNC:n riktar verktyget i denna vinkel innan bearbetningen. När du arbetar med ett fräsverktyg, ange då vinkeln så att ett skär är riktat mot rotationscentrum. När du arbetar med ett svarvverktyg, och har definierat ett värde för "ORI" i svarvverktygstabellen (toolturn.trn), så tas även det i beräkning vid spindelorienteringen. Inmatningsområde 0.000 till 360.000
- ▶ **Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Rotationscentrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Rotationscentrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q561 Omvandla svarvverktyg (0/1)**: Bara relevant om du beskriver ditt verktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). Med denna parameter bestämmer du om svarvverktygets värde XL ska översättas till radie R för ett fräsverktyg.
0: Ingen ändring - svarvverktyget tolkas så som det är beskrivet i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). I dessa fall får du inte använda någon radiekompensering **RR** eller **RL**. Dessutom måste du i programmeringen av verktygscentrumets **TCP** rörelse beskriva den utan spindelkoppling. Den här typen av programmering är mycket svårare.
1: Värdet för XL i svarvverktygstabellen (toolturn.trn) tolkas som en radie R i en fräsverktygstabell. Således är det möjligt att använda en radiekompensering **RR** eller **RL** vid programmering av din kontur. Detta sätt att programmera rekommenderas.



NC-block

64 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING	
Q560=1	;KOPPLA SPINDEL
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q216=50	;CENTRUM 1. AXEL
Q217=50	;CENTRUM 2. AXEL
Q561=1	;OMVANDLA SVARVVKT.

Definiera verktyg

Översikt

Beroende på inmatning i parameter Q560 kan du aktivera (Q560=1) eller deaktivera (Q560=0) cykeln Interpolationssvarvning koppling.

Spindelkoppling av, Q560=0

Verktygsspindel kopplas inte till linjärlarnas position.



Q560=0: Deaktivera cykel **Interpolationssvarvning koppling!**

Spindelkoppling på, Q560=1

Du utför en svarvbearbetning, där verktygsspindeln kopplas med linjärlarnas position. När du anger parameter Q560=1, har du fler möjligheter att definiera verktyget i verktygstabellen. Här beskrivs dessa möjligheter:

- Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg
- Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som svarvverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)
- Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)

Här finns anvisningar till dessa tre möjligheter för verktygsdefinitionen:

■ **Definiera svarvverktyget i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg**

Om du arbetar utan option 50, definiera då ditt svarvverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörradie (R2). Det geometriska data för ditt svarvverktyg förs över till data för ett fräsverktyg. Rikta upp svarvverktyget mot spindelcentrum och ange denna vinkel för spindelorienteringen i cykeln i parameter Q336. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen Q336, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från Q336+180.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid invändig bearbetning kan detta leda till en kollision mellan verktygshållare och arbetsstycke. Verktygshållaren övervakas inte.! Om verktygshållaren har en större rotationsdiameter än skäret, finns det risk för kollision.

- Välj en verktygshållare som inte har en större rotationsdiameter än skäret

■ **Definiera fräsverktyg i verktygstabellen (tool.t) som fräsverktyg (för att därefter använda det som svarvverktyg)**

Det är möjligt att interpolationssvarva med ett fräsverktyg. I det här fallet tas hänsyn till följande data från verktygstabellen (inkl. delta-värde): Längd (L), Radie (R) och Hörradie (R2). Rikta därför upp ett skär på ditt fräsverktyg mot spindelcentrum och ange denna vinkel i parameter Q336. Vid utvändig bearbetning är spindeluppriktningen Q336, vid en invändig bearbetning beräknas spindeluppriktningen från Q336+180.

■ **Definiera svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn)**

Om du arbetar med option 50, kan du definiera ditt svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn). I detta fall sker uppriktningen av spindeln mot rotationscentrum med hänsyn till verktygsspecifika data, som bearbetningssätt (TO i svarvverktygstabellen), orienteringsvinkel (ORI i svarvverktygstabellen), parameter Q336 och parameter Q561.



När du definierar ditt svarvverktyg i svarvverktygstabellen (toolturn.trn), rekommenderas det att arbeta med parameter Q561=1. Därmed omvandlar du svarvverktygets data till data för ett fräsverktyg och kan således förenkla programmeringen avsevärt. Du kan arbeta med Q561=1 vid programmering med en radiekompensering **RR** eller **RL**. (Om du däremot programmerar Q561=0 måste du vid beskrivningen av din kontur avstå från en radiekompensering **RR** eller **RL**. Dessutom måste du vid programmeringen ta hänsyn till verktygscentrumets **TCP** rörelser utan att programmera spindelkoppling. Detta sätt att programmera är svårare!)

När du har programmerat parameter Q561=1, måste du programmera på följande sätt för att avsluta bearbetningen interpolationssvarvning:

- R0, upphäver åter radiekompenseringen
- Cykel 291 med parameter Q560=0 och Q561=0, upphäver åter spindelkopplingen
- **CYCLE CALL**, för anrop av cykel 291
- **TOOL CALL** upphäver omvandlingen av parameter Q561

Om du har programmerat Q561=1, får enbart följande verktygstyper användas:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON med bearbetningsriktningarna TO: 1 eller 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON med bearbetningsriktning TO: 7: XL<=0

Nedan visas hur spindeluppriktningen beräknas:

Bearbetning	TO	Spindeluppriktning
Interpolationssvarvning, utvändig	1	ORI + Q336
Interpolationssvarvning, invändig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolationssvarvning, utvändig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolationssvarvning, invändig	1	ORI + Q336
Interpolationssvarvning, utvändig	8	ORI + Q336
Interpolationssvarvning, invändig	8	ORI + Q336

Följande verktygstyper kan användas till interpolationssvarvning:

- TYPE: ROUGH, med bearbetningsriktningar TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, med bearbetningsriktningar TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, med bearbetningsriktningar TO: 1, 7, 8

**Följande verktygstyper kan inte användas till interpolationssvarvning:** (då visas felmeddelandet: Funktion med denna verktygstyp ej möjlig)

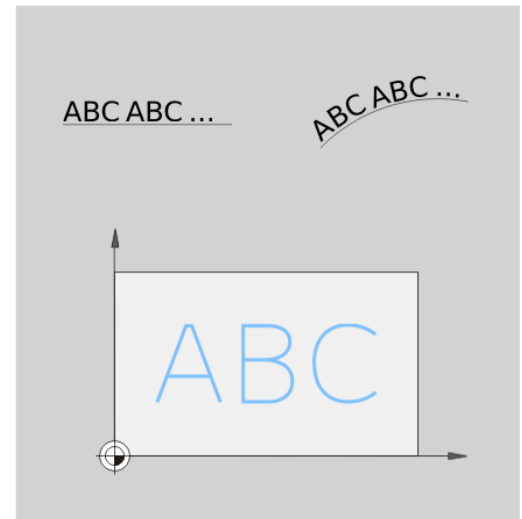
- TYPE: ROUGH, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: FINISH, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: BUTTON, med bearbetningsriktningar TO: 2 till 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.8 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan texter graveras på en plan yta på arbetsstycket. Texterna kan placeras längs en rät linje eller på en cirkelbåge.

- 1 TNC:n positionerar till startpunkten för det första tecknet i bearbetningsplanet.
- 2 Verktøget matas ner vinkelrätt till graveringsbotten och fräser tecknet. Nödvändiga lyftningsrörelser mellan tecknen utför TNC:n på säkerhetsavståndet. Efter att tecknet har bearbetats, befinner sig verktøget på säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta.
- 3 Detta förlopp upprepas för alla tecken som skall graveras.
- 4 Slutligen positionerar TNC:n verktøget till det andra säkerhetsavståndet.



Beakta vid programmeringen!



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

Du kan också definiera gravyrtexter via String-variabler (QS).

Med parameter Q374 kan bokstävernas vridningsläge påverkas.

Med Q374=0° till 180°: Skrivriktningen är från vänster åt höger.

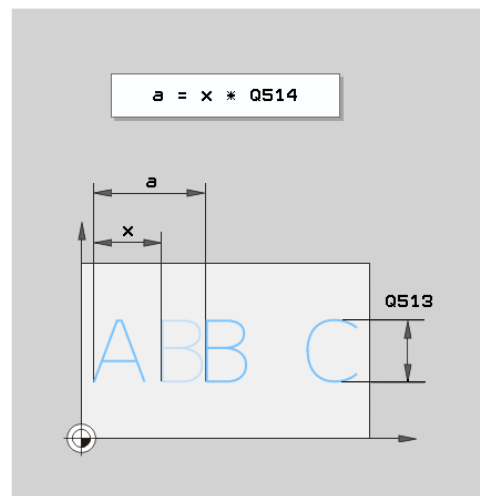
Med Q374 större än 180°: Skrivriktningen är omvänd.

Startpunkten vid en graving på cirkelbåge befinner sig nere till vänster över det tecken som skall graveras först. (i äldre softwareversioner utfördes i förekommande fall en förpositionering till cirkelns centrum.)

Cykelparametrar



- ▶ **Q500 Gravyrtext?:** Gravyrtext inom citationstecken. Tilldelning av en sträng-variabel via knappen Q i siffergruppen, knappen Q i ASCII-knappsatsen motsvarar normal textinmatning. Tillåtna tecken: se "Gravera systemvariabler", Sida 351
- ▶ **Q513 Teckenhöjd?** (absolut): Höjd för de tecken som skall graveras i mm. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q514 Faktor teckenavstånd?:** Den font som används är ett så kallad proportionellt teckensnitt. Varje tecken har följaktligen sin egen bredd, vilken TNC:n graverar enligt vid definition av Q514=0. Vid definition av Q514 ej lika med 0 skalar TNC:n avståndet mellan tecknen. Inmatningsområde 0 till 9,9999
- ▶ **Q515 Typsnitt?:** Momentant utan funktion
- ▶ **Q516 Text på linje/cirkel (0/1)?:**
Gravera text längs en rät linje: Inmatning = 0
Gravera text längs en cirkelbåge: Inmatning = 1
Gravera text på en cirkelbåge, cirkulerande (inte nödvändigtvis läsbart nedifrån): Inmatning=2
- ▶ **Q374 VRIDNINGSVINKEL ?:** Mittpunktsvinkeln när texten skall placeras på en cirkelbåge. Graveringsvinkel vid rak textplacering. Inmatningsområde -360,0000 till +360,0000°
- ▶ **Q517 Radie vid text på cirkel?** (absolut): Radien i mm för den cirkelbåge som TNC:n skall placera texten på. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q201 DJUP ?** (inkrementellt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och graverings botten
- ▶ **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **PREDEF**



NC-block

62 CYCL DEF 225 GRAVERA
Q500="A" ;GRAVYRTEXT
Q513=10 ;TECKENHOJD
Q514=0 ;FAKTOR AVSTAND
Q515=0 ;TYPSTITT
Q516=0 ;TEXTARRANGEMANG
Q374=0 ;VRIDNINGSVINKEL
Q517=0 ;CIRKELRADIE
Q207=750 ;MATNING FRAESNING
Q201=-0.5 ;DJUP
Q206=150 ;MATNING DJUP
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q203=+20 ;KOORD. OEVERYTA
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.
Q367=+0 ;TEXTLAEGE
Q574=+0 ;TEXTLAENGD

- ▶ **Q203 KOORD. OEVERTA ARBETSSTYCKE ?**
(absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta.
Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q574 Maximal textlängd?** (mm/inch): Ange den maximala textlängden här. TNC:n tar dessutom hänsyn till parameter Q513 teckenhöjd. När Q513 = 0, graverar TNC:n textlängden exakt såsom parameter Q574 anger. Teckenhöjden skaleras i motsvarande grad. När Q513 är större än noll, kontrollerar TNC:n om den aktuella textlängden överskrider den maximala textlängden från Q574. Om så är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
- ▶ **Q367 Referens för textläge (0-6)?** Här anger du en referens för textens läge. Beroende på om texten graveras på en cirkel eller en rät linje (parameter Q516) ges följande inmatningar:
Graving på en cirkelbåge, textens läge refererar till följande punkt:
 - 0 = Cirkelns centrum
 - 1 = Nere till vänster
 - 2 = Nere i mitten
 - 3 = Nere till höger
 - 4 = Uppe till höger
 - 5 = Uppe i mitten
 - 6 = Uppe till vänster**Graving på en rät linje, textens läge refererar till följande punkt:**
 - 0 = Nere till vänster
 - 1 = Nere till vänster
 - 2 = Nere i mitten
 - 3 = Nere till höger
 - 4 = Uppe till höger
 - 5 = Uppe i mitten
 - 6 = Uppe till vänster

Tillåtna gravyrtecken

Förutom små bokstäver, stora bokstäver och siffror är följande specialtecken möjliga:

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



Specialtecken % och \ använder TNC:n för speciella funktioner. När du vill gravera dessa tecken måste du ange dem två gånger i gravyrtexten, t.ex.: %%.

För att gravera omljud, ß, ø, @, eller CE-tecken påbörja inmatningen med ett %-tecken:

Tecken	Inmatning
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Ej utskrivbara tecken

Förutom text är det också möjligt att definiera vissa icke skrivbara tecken som används för formatering. Du inleder inmatningen av icke skrivbara tecken med specialtecknet \.

Följande möjligheter existerar:

Tecken	Inmatning
Radbrytning	\n
Horisontell tabulator (tabulatorsteget är fast inställt på 8 tecken)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorsteget är fast inställt på en rad)	\v

Gravera systemvariabler

Förutom fasta tecken är det möjligt att gravera innehållet från vissa systemvariabler. Du inleder inmatningen av en systemvariabel med %.

Det är möjligt att gravera det aktuella datumet eller det aktuella klockslaget. För att göra detta anger du **%time<x>**. **<x>** definierar formatet, t.ex 08 för DD.MM.ÅÅÅÅ. (identisk med funktion **SYSSTR ID321**)



Beakta att du vid inmatning av datumformat 1 till 9 måste ange en inledande nolla, t.ex. **time08**.

Tecken	Inmatning
DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss	%time00
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss	%time01
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm	%time02
D.MM.ÅÅ t:mm	%time03
ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss	%time04
ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm	%time05
ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm	%time06
ÅÅ-MM-DD t:mm	%time07
DD.MM.ÅÅÅÅ	%time08
D.MM.ÅÅÅÅ	%time09
D.MM.ÅÅ	%time10
ÅÅÅÅ-MM-DD	%time11
ÅÅ-MM-DD	%time12
tt:mm:ss	%time13
t:mm:ss	%time14
t:mm	%time15

Gravera räknarvärde

Med cykel 225 kan du gravera det aktuella räknarvärdet som återfinns i MOD-menyn.

För att göra detta programmerar du cykel 225 som vanligt, och anger t.ex. följande gravyrtext: **%count2**

Talet efter **%count** indikerar hur många siffror som TNC:n skall gravera. Maximalt nio siffror är möjligt.

Exempel: När du programmerar **%count9** i cykeln, och räknarvärdet är 3, kommer TNC:n att gravera följande: 000000003

HÄNVISNING

I driftart programtest simuleras det aktuella räknarvärdet med talet 0, oberoende av vilket räknarvärde som faktiskt står i MOD-menyn.

TNC:n tar inte hänsyn till det aktuella räknarvärdet i driftart programtest. Det kan varken räknas upp genom upprepade test av NC-programmet eller matas ut med cykel 225. Därför simuleras också räknarvärdet med noll i driftart programtest.

- ▶ I driftart blockföljd och enkelblock beaktas det aktuella räknarvärdet.
- ▶ Om bildskärmsuppdelningen växlas i denna driftart, t.ex. till presentationen PROGRAM + GRAFIK, kommer det för tillfället graverade räknarvärdet att visas i simuleringen

11.9 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232)

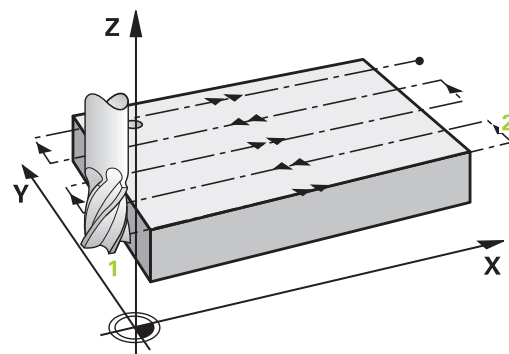
Cykelförlopp

Med cykel 232 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär. Därtill står tre olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
 - **Strategi Q389=1:** Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
 - **Strategi Q389=2:** Radvis bearbetning, retur och ansättning i sidled med positioneringsmatning
- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen med positioneringslogik till startpunkten **1**: Är den aktuella positionen i spindelaxeln större än det andra säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n först verktyget i bearbetningsplanet och sedan i spindelaxeln, annars först till det andra säkerhetsavståndet och sedan i bearbetningsplanet. Startpunkten i bearbetningsplanet ligger förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sidled bredvid arbetsstycket
 - 2 Därefter förflyttas verktyget med positioneringsmatning i spindelaxeln till det av TNC:n beräknade första skärdjupet

Strategi Q389=0

- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger **utanför** ytan, TNC:n beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien
- 4 TNC:n förskjuter verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavstånd

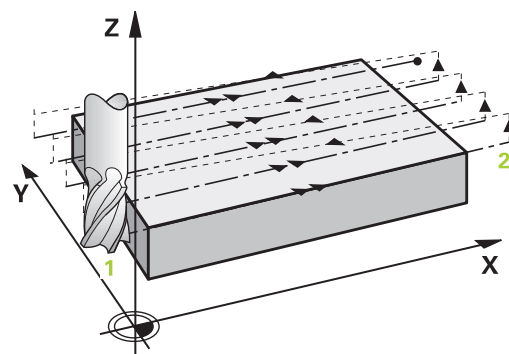


Strategi Q389=1

- 3 Därefter förflyttas verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**; slutpunkten ligger **på kanten** av ytan som skall bearbetas, TNC:n beräknar den med hjälp av den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien
- 4 TNC:n förskjuter verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Sedan förflyttar TNC:n verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**. Förskjutningen till nästa rad sker åter vid arbetsstyckets kant
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavstånd

Strategi Q389=2

- 3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger utanför ytan, TNC:n beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien
- 4 TNC:n förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med matning förpositionering direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. TNC:n beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn
- 5 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**.
- 6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup
- 7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd
- 8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär
- 9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavstånd



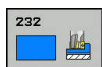
Beakta vid programmeringen!

Ange **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske.

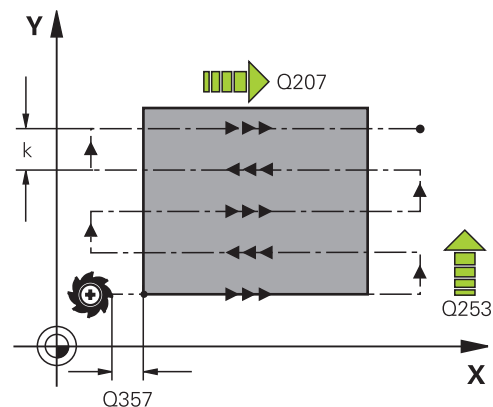
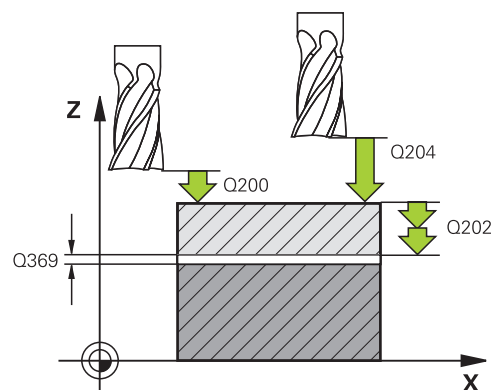
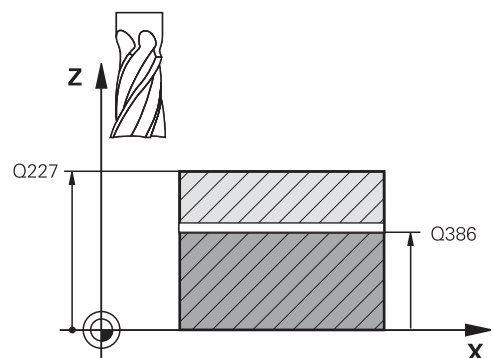
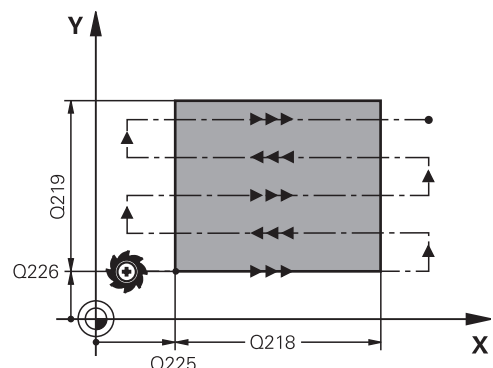
När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer TNC:n inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

Programmera Q227 större än Q386. I annat fall kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Cykelparametrar



- ▶ **Q389 Bearbetningsstrategi (0/1/2)?**: Bestämmer hur TNC:n skall bearbeta ytan:
0: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
1: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning inne på ytan som skall bearbetas
2: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning
- ▶ **Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** Q225 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ?** Q226 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ?** Q227 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q386 Slutpunkt 3:e axel?** Q386 (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q218 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första fräsbans riktning i förhållande till **Startpunkt 1. axel**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q219 2. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q202 Maximalt skärdjup?** (inkrementellt): Mått med vilket verktyget **maximalt** stegas nedåt. TNC:n beräknar det faktiska skärdjupet utifrån differensen mellan slutpunkten och startpunkten i verktygsaxeln – med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär – så att bearbetningarna hela tiden sker med samma skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** (inkrementellt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



- ▶ **Q370 Max. banöverlappningsfaktor?: Maximal**
Maximal ansättning i sidled k. TNC:n beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Om du har skrivit in en radie R2 i verktygstabellen (t.ex. skärplattans radie för en planfräs), reducerar TNC:n ansättningen i sidled i motsvarande grad. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999
- ▶ **Q207 MATNING FRAESNING ?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Matning finbearb.?:** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av den sista ansättningen i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför TNC:n sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd mellan verktygsspetsen och startpositionen i verktygsaxeln. Om du fräser med bearbetningsstrategi Q389=2, utför TNC:n förflyttningen till nästa rads startpunkt på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q357 Säkerhetsavstånd sida?** (inkrementellt)
Parameter Q357 inverkar i följande situationer:
Framkörning till det första skärdjupet: Q357 är avståndet mellan verktyget och arbetsstycket i sidled
Grovfräsning med frässtrategi cQ389=0-3: Den yta som skall bearbetas i **Q350 FRAESRIKTNING** förstöras med värdet från Q357, under förutsättning att ingen begränsning har satts i denna riktning
Finskär sida: Banorna i **Q350 FRAESRIKTNING** förlängs med Q357
Inmatningsområdet 0 till 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**

NC-block

71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING	
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AXEL
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AXEL
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AXEL
Q386=-3	;SLUTPUNKT 3:E AXEL
Q218=150	;1. SIDANS LAENG
Q219=75	;2. SIDANS LAENG
Q202=2	;MAX. SKAERDJUP
Q369=0.5	;TILLAEGG DJUP
Q370=1	;MAX. OEVERLAPPNING
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q385=800	;MATNING FINBEARB.
Q253=2000	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q200=2	;SAEGERHETSAVSTAAND
Q357=2	;SAEK.AVSTAAND SIDA
Q204=2	;2. SAEGERHETSAVST.

11.10 REGISTRERA BELASTNING (cykel 239 DIN/ISO: G239, software-option 143)

Cykelförlopp

Det dynamiska förhållandet i maskinen kan variera när maskinbordet belastas med olika tunga komponenter. En förändrad belastning påverkar tröghetsmoment, accelerationer, hållmoment och friktioner från bordsaxlar. Med option #143 LAC (Load Adaptive Control) och cykel 239 REGISTRERA BELASTNING är styrsystemet i läget, att automatiskt registrera och anpassa den aktuella lastens masströghet, de aktuella friktionerna och maximala axelaccelerationerna, resp. ställa tillbaka förstyrnings- och reglerparametrar. Därmed kan du optimalt reagera på stora förändringar i belastningen. TNC:n genomför en så kallad avvägningskörning, för att uppskatta vikten som axlarna är belastade med. Vid denna avvägningskörning körs axlarna en bestämd bana - den exakta rörelsen definierar maskintillverkaren. Innan avvägningskörningen positioneras eventuellt axlarna för att undvika en kollision under avvägningskörningen. Denna säkerhetsposition definierar maskintillverkaren.

Förutom att anpassa reglerparametrarna justerar LAC också den maximala accelerationen baserat på vikt. Som ett resultat kan dynamiken ökas vid låg last och därmed ökad produktivitet.

Parameter Q570 = 0

- 1 Det förekommer ingen fysisk rörelse i axeln
- 2 TNC:n återställer LAC
- 3 Förstyrnings- och eventuella reglerparametrar kommer vara aktiva, som möjliggör en säker rörelse av axeln/axlarna oberoende av belastningstillståndet - som när parameter Q570=0 är **oberoende** av belastningen
- 4 Under riggning eller efter avslutat NC-program kan det vara lämpligt att hämta tillbaka denna parameter

Parameter Q570 = 1

- 1 TNC:n genomför en avvägningskörning, därmed kan eventuellt flera axlar förflyttas samtidigt. Vilka axlar som förflyttas beror på uppbyggnaden av maskinen och även axlarnas drivsystem
- 2 I vilken omfattning axlarna förflyttas fastställer maskintillverkaren
- 3 De av TNC:n identifierade förstyrnings- och reglerparametrarna är **beroende** av den aktuella belastningen
- 4 TNC:n aktiverar de uppmätta parametrarna



Beakta vid programmeringen!

Maskinen måste förberedas för denna cykel av maskintillverkaren
Cykel 239 arbetar enbart med option #143 LAC (Load Adaptive Control)

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Cykeln kan utföra omfattande rörelser i flera axlar med snabbtransport!

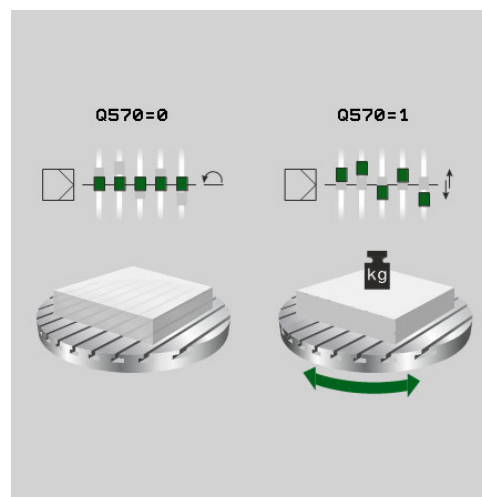
- Fråga din maskintillverkare vilken typ och i vilken omfattning rörelserna sker innan du använder cykel 239
- Innan cykelstart förflyttar TNC:n eventuellt till en säker position, denna position fastställs av maskintillverkaren
- Ställ in potentiometern för matning och snabbtransport på minst 50% så att belastningen kan identifieras korrekt



Cykel 239 är direkt verksam efter definitionen
Om du gör en blockframläsning och TNC:n läser förbi cykel 239, ignorerar TNC:n denna cykel - det kommer inte genomföras någon avvägningskörning.
Cykel 239 stöder bestämning av lasten på sammansatta axlar, förutsatt att de bara har en gemensam positionsmåtsystem (moment-master-slav).

Cykelparametrar

- **Q570 Belastning(0=radera/1=registrera)?:**
Bestämmer om TNC:n ska genomföra en LAC (Load Adaptive Control) avvägningskörning, eller om senast registrerade belastningsberoende förstyrnings- och reglerparametrarna ska återställas:
0: Återställ LAC. De senaste av TNC:n registrerade värdena återställs, TNC:n arbetar med belastningsoberoende förstyrnings- och reglerparametrar
1: Utför avvägningskörning. TNC:n förflyttar axlarna och registrerar därigenom förstyrnings- och reglerparametrar med hänsyn till den aktuella belastningen, det registrerade värdet kan aktiveras direkt

**NC-block**

62 CYCL DEF 239 REGISTRERA
BELASTNING

Q570=+0 ;BELASTNINGSREGISTRERING

11.11 Programmeringsexempel

Exempel Interpolationssvarvning cykel 291

I följande program används cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING**. Detta programexempel visar tillverkningen av ett axiellt och en radiellt spår.

Programförlopp

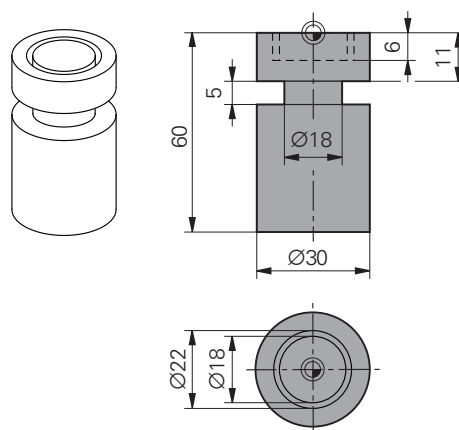
- Svarvverktyg, definierat i toolturn.trn: verktyg nr. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktyg för axiellt instick
- Svarvverktyg, definierat i toolturn.trn: verktyg nr. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktyg för radiellt instick

Programexekvering

- Verktygsanrop: Verktyg för axiellt spår
- Start Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel 291; Q560=1
- Slut Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel 291; Q560=0
- Verktygsanrop: Stickstål för radiellt spår
- Start Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel 291; Q560=1
- Slut Interpolationssvarvning: beskrivning och anrop av cykel 291; Q560=0



Genom omvandlingen av parameter Q561 presenteras svarvverktyget som fräsverktyg i simuleringsgrafiken.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Råämnesdefinition cylinder
2 TOOL CALL 10	Verktygsanrop: Verktyg för axiellt spår
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING	Aktivera interpolationssvarvning
Q560=+1 ;KOPPLA SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q561=+1 ;SVARVVKT. OMVANDLA	
6 CYCL CALL	Anropa cykel
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Positionera verktyg i bearbetningsplan
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Positionerna verktyg i spindelaxel
10 LBL 1	Instick på planyta, ansättning 0,2mm, djup: 6mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	

13 LBL 2	Frikörning ur spår, steg: 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Lyft till säker höjd, stäng av radiekompensering
17 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING	Avsluta interpolationssvarvning
Q560=+0 ;KOPPLA SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q561=+0 ;SVARVVKT. OMVANDLA	
18 CYCL CALL	Anropa cykel
19 TOOL CALL 11	Verktögsanrop: Verktyg för radiellt spår
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
22 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING	Aktivera interpolationssvarvning
Q560=+1 ;KOPPLA SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q561=+1 ;SVARVVKT. OMVANDLA	
23 CYCL CALL	Anropa cykel
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Positionera verktyg i bearbetningsplan
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Positionerna verktyg i spindelaxel
27 LBL 3	Spårstickning på mantelyta, ansättning 0,2mm, djup: 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	Frikörning ur spår, steg: 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 FMAX	Lyft till säker höjd, stäng av radiekompensering
41 CYCL DEF 291 IPO.-SVARV KOPPLING	Avsluta interpolationssvarvning
Q560=+0 ;KOPPLA SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+0 ;CENTRUM 2. AXEL	

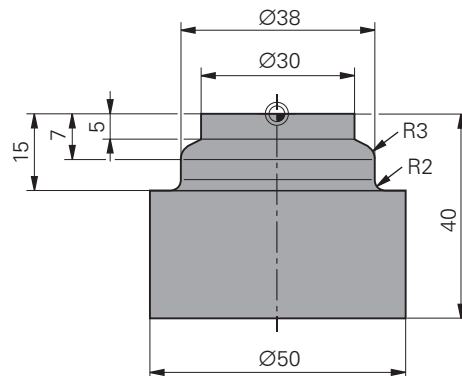
Q561=+0 ;SVARVVKT. OMVANDLA	
42 CYCL CALL	Anropa cykel
43 TOOL CALL 11	Nytt TOOL CALL för att sätta tillbaka omvandlingen av parameter Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Exempel Interpolationssvarvning cykel 292

I följande program används cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR**. Detta programexempel visar tillverkningen av en utvändig kontur med roterande frässpindel.

Programexekvering

- Verktygsanrop: fräs D20
- Cykel 32 Tolerans
- Hänvisa till konturen med cykel 14
- Cykel 292 Interpolationssvarvning kontur



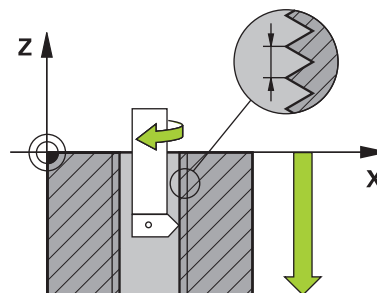
0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Råämnesdefinition cylinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Verktygsanrop: Pinnfräs D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANS	Fastställ tolerans med cykel 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Hänvisa till kontur i LBL1 med cykel 14
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1	
8 CYCL DEF 292 IPO.-SVARV KONTUR	Definiera cykel 292
Q560=+1 ;KOPPLA SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q546=+3 ;VKT-ROT.RIKTNING	
Q529=+0 ;BEARBETNINGSTYP	
Q221=+0 ;YTARBETSMAAN	
Q449=+1 ;STEGLANGD	
Q449=+15000 ;MATNING	
Q491=+15 ;KONTURSTART RADIE	
Q357=+2 ;SAEK.AVSTAAND SIDA	
Q445=+50 ;SAEKERHETSHOEJD	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Förpositionera i verktygsaxeln, spindelstart
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Förpositionera i bearbetningsplanet till punkten för rotationscentrum, cykelanrop
11 LBL 1	LBL1 innehåller 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	Programslut
21 END PGM 2 MM	

11.12 GAENGFRAESNING (cykel 18, DIN/ISO: G18)

Cykelförlopp

Cykel **18** GAENGSKAERNING förflyttar verktyget, med reglerad spindel och det aktiva varvtalet, från den aktuella positionen till det angivna djupet. Spindeln stoppas vid hålets botten. Du måste programmera fram- och frånkörningsrörelser separat.



Beakta vid programmeringen!



Det finns möjlighet att använda matningspotentiometern under gängningen. Maskintillverkaren bestämmer konfigurationen för detta (med parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC:n justerar varvtalet i motsvarande grad.

Spindelvarvtals-potentiometern är inte aktiv.

Programmera ett spindelstopp före cykelstarten! (t.ex. med M5). TNC:n startar spindeln automatiskt vid cykelstarten och stoppar den vid cykelslutet.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du inte har programmerat någon förpositionering före cykel 19 kan detta leda till en kollision. Cykel 18 utför inte någon fram- och frånkörningsrörelse.

- ▶ Förpositionera verktyget före cykelstart
- ▶ Verktyget förflyttas från den aktuella positionen till det angivna djupet efter cykelanropet.

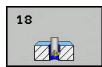
HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

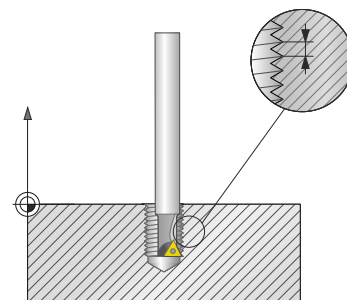
Om spindeln var igång före cykelstarten, stoppar cykel 18 spindeln och cykeln arbetar med fast spindel! I slutet startar cykel 18 spindeln på nytt om den var igång före cykelstarten.

- ▶ Programmera ett spindelstopp före cykelstarten! (t.ex. med M5)
- ▶ Efter cykel 18 har slutförts, återställs samma spindelstatus som före cykelstarten. Om spindeln av avstängd före cykelstart, stänger TNC:n av spindeln igen efter att cykel 18 har slutförts.

Cykelparametrar



- ▶ Borrdjup (inkremental): Ange gängans djup utgående från den aktuella positionen
Inmatningsområde: -99999 ... +99999
- ▶ Gängstigning: Ange gängans stigning. Det förtecken som har skrivits in här bestämmer om det är en höger- eller vänstergänga:
 - + = Högergänga (M3 vid negativt borrdjup)
 - = Vänstergänga (M4 vid negativt borrdjup)



NC-block

25 CYCL DEF 18.0 GAENGSKAERNING

26 CYCL DEF 18.1 DJUP = -20

27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1

12

Cykler: Svarvning

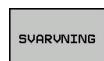
12.1 Svarvcykler (Software-option 50)

Översikt

Definiera svarvcykler:



- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna



- Meny för cykelgrupp: Tryck på softkey **Svarvning**
- Välj cykelgrupp, t.ex. Cykler för svarvning längs
- Välj cykel t.ex. SVARVNING AVSATS LÄNGS

TNC:n erbjuder följande cykler avsedda för svarvning:

Softkey	Cykelgrupp	Cykel	Sida
	Specialcykler		
		ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800)	376
		ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM (Cykel 801, DIN/ISO: G801)	383
		KUGGFRÄSNING (cykel 880, DIN/ISO: G880)	489
		KONTROLLERA OBALANS (cykel 892, DIN/ISO: G892)	496
	Cykler för svarvning längs		385
		SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811)	386
		SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812)	389
		SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813)	393
		SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)	396
		SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)	400
		SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)	404

Softkey	Cykelgrupp	Cykel	Sida
	Cykler för svarvning plan		385
		SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)	408
		SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)	411
		SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823)	415
		SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)	418
		SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)	422
		SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)	404
	Cykler för att sticksva		
		STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)	426
		STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842)	429
		STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840)	433
		STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851)	437
		STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)	440
		STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)	444

Softkey	Cykelgrupp	Cykel	Sida
	Cykler för att sticka		
		INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)	448
		INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)	452
		INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)	456
		INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)	461
		INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)	465
		INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)	470
	Cykler för gängsvarvning		
		GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)	475
		GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832)	479
		GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)	484

Arbeta med svarvcykler



Du kan bara använda svarvcykler i svarvdrift
FUNCTION MODE TURN.

I svarvcyklerna tar TNC:n hänsyn till verktygets skärgeometri (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) så att inga skador på definierade konturelement uppstår. TNC:n visar en varning om fullständig bearbetning av konturen inte är möjlig med det aktiva verktyget.

Du kan använda svarvcyklerna både för utvändig och invändig bearbetning. Beroende på vilken cykel det är, detekterar TNC:n bearbetningsläget (utvändig/invändig bearbetning) med ledning av startpositionen eller verktygspositionen vid cykelanropet. I vissa cykler kan du även ange bearbetningsläget direkt i cykeln. Kontrollera verktygsplaceringen och rotationsriktningen efter en växling av bearbetningsläget.

När du programmerar **M136** före en cykel, tolkar TNC:n matningsvärden i cykeln som mm/varv, utan **M136** som mm/min.

När du utför svarvcykler vid tiltad bearbetning (**M144**), förändras verktygets vinkel i förhållande till konturen. TNC:n tar automatiskt hänsyn till denna förändring och övervakar därmed också bearbetningen i tiltat läge så att konturskador inte uppstår.

Vissa cykler bearbetar konturer som du har beskrivit i ett underprogram. Dessa konturer programmerar du med Klartext-konturfunktioner eller med FK-funktioner. Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

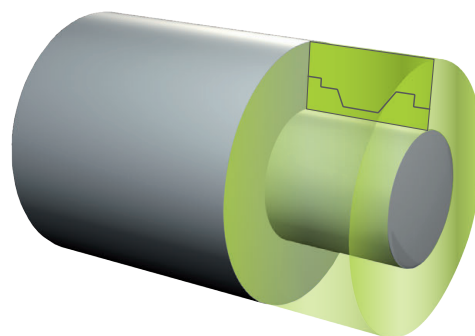
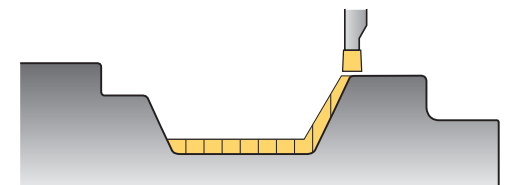
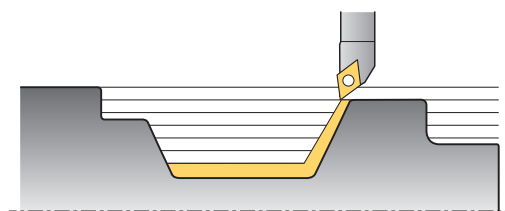
Svarvcykler 81x - 87x och även 880 måste anropas med **CYCL CALL** eller **M99**. Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

- Svarvdrift **Function Mode TURN**
- Verktygsanrop **Tool Call**
- Svarvspindelns rotationsriktning t.ex. **M303**
- Val av varvtal/skärhastighet **Function Turndata SPIN**
- När matning per varv mm/varv skall användas, **M136**
- Verktygspositionering till lämplig startpunkt t.ex. **L X+130 Y +0 R0 FMAX**
- Anpassning av koordinatsystemet och uppriktning av verktyget
CYCL DEF 800 Anpassa svarvsystem

Råämnesefterföljning (FUNCTION TURNDATA)

Vid svarvning behöver arbetsstycket ofta bearbetas med flera olika verktyg. Det är vanligt att ett konturelement inte kan bearbetas klart med ett enda verktyg eftersom verktygsformen inte tillåter detta (t.ex. vid en bakskrining). Då behöver vissa delområden efterbearbetas med ett annat verktyg. Genom råämnesefterföljningen känner TNC:n av områden som redan har bearbetats och anpassar alla fram- och frånkörningsrörelser till den för tillfället rådande bearbetningssituationen. Genom kortare bearbetningsrörelser undviks luftskär och bearbetningstiden förkortas betydligt.

För att aktivera råämnesefterföljningen, programmerar du funktionen **TURNDATA BLANK** och refererar till ett program eller ett underprogram med en råämnesbeskrivning. Det i **TURNDATA BLANK** definierade råämnet bestämmer inom vilket område som bearbetning skall utföras med hänsyn till råämnesefterföljning. För att stänga av råämnesefterföljningen programmerar du **TURNDATA BLANK OFF**.



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Med råämnesefterföljningen optimerar TNC:n bearbetningsområden och framkörningsrörelser. TNC:n tar hänsyn till det uppdaterade aktuella råämnet vid fram- och frånkörningsrörelser. Om områden på den färdiga detaljen sträcker sig utanför råämnet kan detta leda till skador på arbetsstycke och verktyg.

- Definiera ett större råämne än färdig detalj



Råämnesefterföljningen är bara möjlig vid cykelbearbetning i svarvdrift (**FUNCTION MODE TURN**). Du måste definiera en sluten kontur som råämne för råämnesefterföljningen (Startpos. = Slutpos.). Råämnet motsvarar tvärsnittet av ett rotationssymmetriskt objekt.

TNC:n erbjuder olika möjligheter för definition av råämnet:

Softkey	Råämnesdefinition
	Stäng av råämnesefterföljning TURNDATA BLANK OFF : Ingen inmatning
	Råämnesdefinition i ett program: Ange filens namn
	Råämnesdefinition i ett program: Ange en string-parameter med programnamnet
	Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange underprogrammets nummer
	Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange underprogrammets namn
	Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange en string-parameter med underprogrammets namn

Aktivera råämnesefterföljning och definiera råämne:

-  ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ► Meny: Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**
-  ► Tryck på softkey **GRUNDFUNKTIONER**
-  ► Välj funktionen för råämnesdefinition

NC-syntax

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

12.2 ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800)

Användningsområde



Denna funktion måste anpassas av din maskintillverkare.

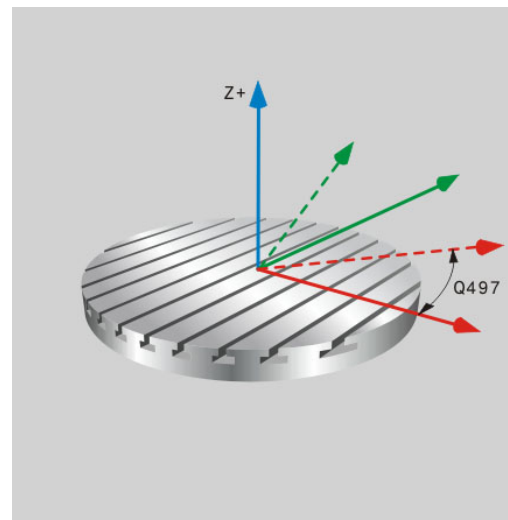
För att utföra en svarvoperation, måste du placera verktyget i en lämplig position i förhållande till svarvspindeln. Du kan använda cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM** för att göra detta.

Vid svarvning är vinkeln mellan verktyget och svarvspindeln viktig, för att exempelvis kunna bearbeta konturer med underskärningar. I cykel 800 står olika möjligheter till förfogande för att kunna rikta upp koordinatsystemet för en tiltad bearbetning:

- När du har positionerat rotationsaxlarna för en tiltad bearbetning, kan du rikta upp koordinatsystemet till rotationsaxlarnas placering med cykel 800 (**Q530=0**)
- Cykel 800 beräknar den nödvändiga rotationsaxelvinkeln med ledning av vinkel Q531. Beroende på den valda strategin i parameter **TILTAD BEARBETNING Q530** positionerar TNC:n rotationsaxlarna med (**Q530=1**) eller utan kompenseringsrörelse (**Q530=2**)
- Cykel 800 beräknar den nödvändiga rotationsaxelvinkeln med ledning av vinkel **Q531**, utför inte någon positionering av rotationsaxlarna (**Q530=3**). Du behöver själv positionera rotationsaxlarna efter cykeln till de beräknade värdena Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (C-axel).



När du ändrar en rotationsaxelposition, måste du exekvera Cykel 800 på nytt för att rikta upp koordinatsystemet.



När frässpindelaxeln och svarvspindelaxeln är parallella med varandra, kan du definiera en valfri vridning av koordinatsystemet runt spindelaxeln (Z-axeln) via **Precessionsvinkel Q497**. Detta kan behövas när du av utrymmesbrist behöver placera verktyget i en viss riktning eller när vill kunna se en bearbetningsprocess bättre. När svarvspindelns och frässpindelns axlar inte är parallella med varandra så är bara två precessionsvinklar användbara. TNC:n väljer den närmaste vinkeln i förhållande till inmatningsvärdet **Q497**.

Cykel 800 positionerar frässpindelns på ett sådant sätt att verktygsskåret riktas upp i förhållande till svarvkonturen. Då kan du även använda verktyget speglat (**VÄND VERKTYG Q498**), varvid frässpindelns positioneras 180° förskjutet. På detta sätt kan du använda ett och samma verktyg både för invändig och utvändig bearbetning. Positionera verktygsskåret till svarvspindelns centrum med ett förflyttningskommando, t.ex. **L Y+0 R0 FMAX**.

Excentersvarvning

I vissa fall är det inte möjligt att spänna upp arbetsstycket på ett sådant sätt att rotationscentrum avviker från svarvspindelns centrum. Detta är t.ex. fallet vid stora eller icke rotationssymmetriska arbetsstycken. Med funktionen excentersvarvning **Q535** i cykel 800 kan du ändå genomföra svarvoperationen.

Vid excentersvarvning koppas flera linjärxlar till svarvspindeln. TNC:n kompenserar för excentriciteten genom att utföra en cirkelformad utjämningsrörelse med de kopplade linjärxlarna.



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Vid höga varvtal och stor excentricitet behövs hög matningshastighet i linjärxlarna för att kunna utföra rörelserna synkront. Om dessa matningshastighet inte kan uppnås kommer konturen att bli skadad. TNC:n kommer att presentera en varning när 80% av maximal axelhastighet eller acceleration överskrids. Reducera i sådana fall varvtalet.

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

TNC:n genomför en kompenseringsrörelse vid inkopplingen och urkopplingen. Beakta risken för kollisioner.

- Genomför bara inkopplingen och urkopplingen vid stillastående svarvspindel

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid excentersvarvning är kollisionsövervakningen DCM inte aktiv. TNC:n visar ett varningsmeddelande under excentersvarvningen.

- Beakta risken för kollisioner

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Genom rotation av arbetsstycket uppstår centrifugalkrafter, vilka beroende på obalansen kan leda till vibrationer (resonanssvängningar). På grund av detta påverkas bearbetningsprocessen negativt och verktygens livslängd minskar.

- Välj teknologiska data på ett sådant sätt att inga vibrationer (resonansvibrationer) uppträder



Genom för ett testskär innan den egentliga bearbetningen för att säkerställa att den nödvändiga hastigheten kan uppnås.

TNC:n visar bara de genom kompenseringsrörelserna resulterande positionerna i linjärxlarna i positionspresentationens ÄR-värde.

Verkan

Med cykel 800 ANPASSA SVARVSYSTEM riktar TNC:n upp arbetsstyckets koordinatsystem och orienterar verktyget i enlighet med detta. Cykel 800 är verksam tills denna återställs av cykel 801 eller tills cykel 800 definieras på nytt. Vissa cykelfunktioner i cykel 800 återställs dessutom av andra faktorer:

- Spegling av verktygsdata (Q498 **VAND VERKTYG**) återställs av ett verktygsanrop **Tool Call**.
- Funktionen **EXCENTERSVARVNING** Q535 återställs vid programslut eller vid ett programavbrott (internt stopp).

Beakta vid programmeringen!



Cykel 800 ANPASSA SVARVSYSTEM är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Software-option 50 måste vara frigiven.

Software-option 135 måste vara frigiven.

Maskintillverkaren bestämmer din maskins konfiguration. När verktygsspindelns har definierats som en axel i kinematiken i denna konfiguration, påverkar matningspotentiometern rörelserna som sker i cykel 800.



Verktyget måste vara infäst i rätt läge och korrekt uppmätt.

Du kan bara spegla verktygsdata (**Q498 VAND VERKTYG**), när ett svarvstål är selekterat.

Kontrollera verktygets orientering före bearbetningen.

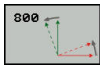
För att återställa cykel 800 programmerar du cykel **Återställ koordinatsystem 801**.

Cykel 800 begränsar det maximalt tillåtna varvtalet vid excentersvarvning. Detta styrs av en maskinberoende konfiguration (som din maskintillverkare utför) och excentricitetens storlek. Det är möjligt att programmera en varvtalsbegränsning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** innan du programmerar cykel 800.

Om värdet i denna varvtalsbegränsning är lägre än den varvtalsbegränsning som beräknas av cykel 800 kommer det lägre värdet att användas. Du programmerar cykel 801 för att återställa cykel 800. Därmed återställer du också den varvtalsbegränsning som har satts av cyklens. Därefter fungerar åter den varvtalsbegränsning som du hade programmerat med **FUNCTION TURNDATA SMAX** före cykelanropet.

När du i parameter **Q530 Tiltad bearbetning** använder inställningarna 1: MOVE, 2: TURN och 3: STAY, aktiverar TNC:n funktionen **M144** (se även Bruksanvisning "Tiltad svarvning").

Cykelparametrar



- ▶ **Q497 Precisionsvinkel?:** Vinkel som TNC:n skall rikta verktyget till. Inmatningsområde 0 till 359,9999
- ▶ **Q498 Vänd verktyg (0=nej/1=ja)?:** Spegla verktyg för invändig / utvändig bearbetning. Inmatningsområde 0 och 1
- ▶ **Q530 Tiltad bearbetning?:** Positionera rotationsaxlarna för tiltad bearbetning:
 - 0:** Behåll tiltaxelposition (axlarna måste ha positionerats innan)
 - 1:** Positionera rotationsaxlarna automatiskt och följ med med verktygsspetsen (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg förändras inte. TNC:n genomför en kompenseringsrörelse med linjärxlarna
 - 2:** Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med med verktygsspetsen (TURN)
 - 3:** Positionera inte rotationsaxlarna. Positionera rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock (STAY). TNC:n lagrar positionsvärden i parametrarna Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (C-axel)
- ▶ **Q531 Infallsvinkel?:** Vinkel för uppriktning av verktyget. Inmatningsområde: -180° till +180°
- ▶ **Q532 Matning positionering?:** Rotationsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering. Inmatningsområde 0,001 till 99999,999

- ▶ **Q533 Föredragen infallsvinkel?:** Val av alternativa vinkellösningar. Utifrån den vinkel som du har definierat måste TNC:n beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid två möjliga lösningar. Via parameter Q533 ställer du in, vilken möjlig lösning TNC:n skall använda:
 - 0:** Lösning som ligger närmast den aktuella positionen
 - 1:** Lösning som ligger i området mellan 0° och -179,9999°
 - +1:** Lösning som ligger i området mellan 0° och +180°
 - 2:** Lösning som ligger i området mellan -90° och -179,9999°
 - +2:** Lösning som ligger mellan +90° och +180°
- ▶ **Q535 Excentersvarvning?:** Koppla axlar för excentrisk svarvoperation:
 - 0:** Upphäv axelkoppling
 - 1:** Aktivera axelkoppling. Rotationscentrum befinner sig i aktiv Preset
 - 2:** Aktivera axelkoppling. Rotationscentrum befinner sig i aktiv nollpunkt
 - 3:** Förändra inte axelkoppling
- ▶ **Q536 Excentersvarvning utan stopp?:** Stoppa programkörningen före axelkopplingen:
 - 0:** Stoppa före ny axelkoppling. TNC:n öppnar ett fönster i stoppat läge, i vilket excentricitetens värde och den maximala utlänknings för de individuella axlarna visas. Därefter kan du fortsätta bearbetningen med NC-start eller avbryta med softkey **AVBRYT**
 - 1:** Axelkoppling utan föregående stopp

12.3 ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM (Cykel 801, DIN/ISO: G801)

Beakta vid programmeringen!



Cykel 801 ÅTERSTÄLL KOORDINATSYSTEM är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Med cykel 801 ÅTERSTÄLL KOORDINATSYSTEM kan du upphäva de inställningar som du har genomfört med cykel 800 ANPASSA KOORDINATSYSTEM.

För att återställa cykel 800 programmerar du cykel
Återställ koordinatsystem 801.

Cykel 800 begränsar det maximalt tillåtna varvtalet vid excentersvarvning. Detta styrs av en maskinberoende konfiguration (som din maskintillverkare utför) och excentricitetens storlek. Det är möjligt att programmera en varvtalsbegränsning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** innan du programmerar cykel 800.

Om värdet i denna varvtalsbegränsning är lägre än den varvtalsbegränsning som beräknas av cykel 800 kommer det lägre värdet att användas. Du programmerar cykel 801 för att återställa cykel 800. Därmed återställer du också den varvtalsbegränsning som har satts av cykeln. Därefter fungerar åter den varvtalsbegränsning som du hade programmerat med **FUNCTION TURNDATA SMAX** före cykelanropet.

Verkan

Cykel 801 återställer följande inställningar som du har programmerat med cykel 800:

- Precessionsvinkel Q497
- Vänd verktyg Q498

När du har utfört funktionen excentersvarvning med cykel 800 måste du beakta följande: Cykel 800 begränsar det maximalt tillåtna varvtalet vid excentersvarvning. Detta styrs av en maskinberoende konfiguration (som din maskintillverkare utför) och excentricitetens storlek. Det är möjligt att programmera en varvtalsbegränsning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** innan du programmerar cykel 800. Om värdet i denna varvtalsbegränsning är lägre än den varvtalsbegränsning som beräknas av cykel 800 kommer det lägre värdet att användas. Du programmerar cykel 801 för att återställa cykel 800. Därmed återställer du också den varvtalsbegränsning som har satts av cykeln. Därefter fungerar åter den varvtalsbegränsning som du hade programmerat med **FUNCTION TURNDATA SMAX** före cykelanropet.



Med cykel 801 orienteras inte verktyget till utgångspositionen. Om verktyget har orienterats via cykel 800, står verktyget kvar i samma läge även efter återställningen.

Cykelparametrar



- Cykel 801 innehåller inte några cykelparametrar. Avsluta cykelinmatningen med knappen **END**

12.4 Allmänt om svarvcykler

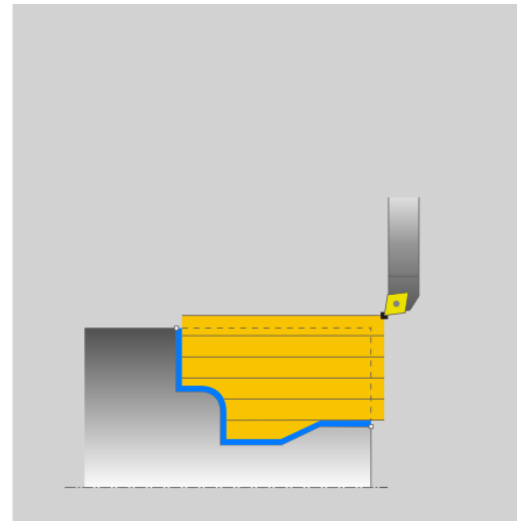
Förpositioneringen av verktyget påverkar cykelns arbetsområde och därigenom också bearbetningstiden. Vid grovbearbetning motsvarar cykelns startpunkt den aktuella verktygspositionen vid cykelanropet. TNC:n tar vid beräkningen av området som skall bearbetas hänsyn till startpunkten och den i cykeln definierade slutpunkten alternativt den i cykeln definierade konturen. Om startpunkten ligger inom det område som skall bearbetas, positionerar TNC:n verktyget i vissa cykler först till säkerhetsavståndet.

Bearbetningsriktningen är vid cykel 81x längs rotationsaxeln och vid cykel 82x tvärs rotationsaxeln. I cykel 815 sker förflyttningsbanorna konturparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändigt bearbetning. Information om detta erhåller TNC:n från verktygets position eller definitionen i cykeln (se "Arbeta med svarvcykler", Sida 373).

Vid cykler som bearbetar en definierad kontur (Cykel 810, 820 och 815), bestämmer konturens programmeringsriktning bearbetningsriktningen.

I cykler för svarvning kan du välja mellan bearbetningsstrategi grovbearbetning, finbearbetning och komplettbearbetning.



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid finbearbetning positionerar svarvcyklerna automatiskt verktyget till startpunkten. Framkörningsstrategin påverkas av verktygets position vid cykelanropet. Härvid är det avgörande om verktyget befinner sig innanför eller utanför en gränskontur vid cykelanropet. Gränskonturen är den programmerade konturen förstörd med säkerhetsavståndet. Om verktyget befinner sig innanför gränskonturen kommer cykeln att positionera verktyget med den definierade matningen direkt till startpositionen. Därmed kan skador på konturen uppstå.

- Förpositionera verktyget på ett sådant sätt att startpunkten kan nås utan skador på konturen
- Befinner sig verktyget utanför gränskonturen, utförs en positionering till gränskonturen med snabbtransport och sedan innanför gränskonturen med den programmerade matningen.

12.5 SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längdsvarva rätvinkliga avsatser.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar området från verktygets position fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n förflyttar verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet **Q460**. Förflyttningen sker med snabbtransport.
- 2 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
- 3 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur med den definierade matningen Q505.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 5 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

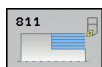


Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

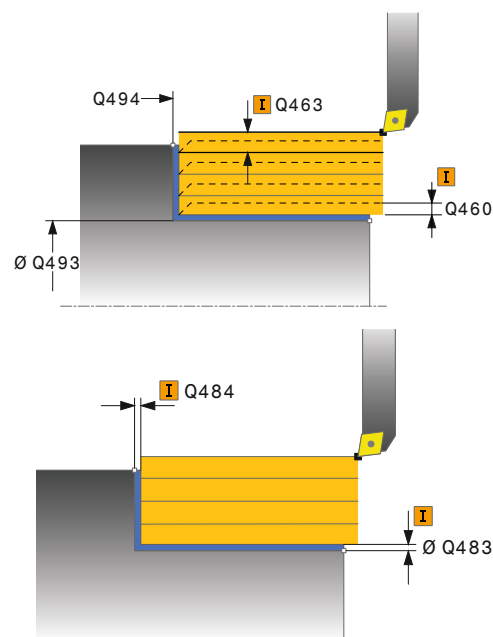
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för retrurrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsjär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°



NC-block

11	CYCL DEF 811	SVARVA AVSATS LAENG
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q493=+50	;KONTURSLUT X	
Q494=-55	;KONTURSLUT Z	
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP	
Q478=+0.3	;MATNING	
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER	
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z	
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.	
Q506=+0	;KONTURGLAETTNING	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

12.6 SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och för mantelytan
- Du kan infoga en radie i konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunkten ligger innanför området som skall bearbetas, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten och därefter i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunkten ligger innanför det område som skall bearbetas, positionerar TNC:n först verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen Q505.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

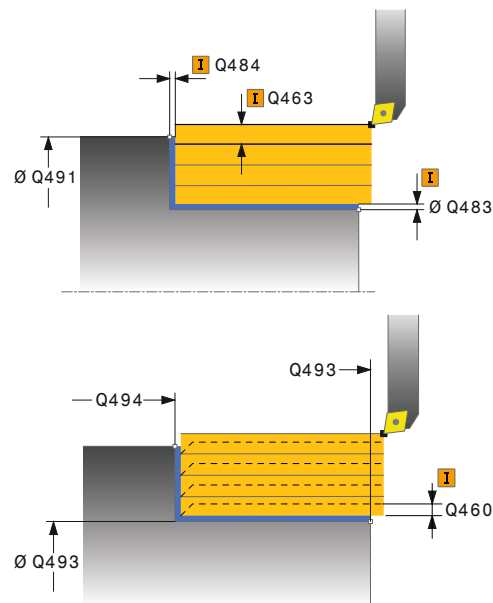
Verktogspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Vinkel periferiyta?**: Vinkel mellan mantelytan och rotationsaxeln
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q496 Planytans vinkel?**: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln



NC-block

11 CYCL DEF 812 SVARVA AVSATS
LAENGSL UTVIDGAD

Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT

Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE

Q491=+75 ;KONTURSTART
DIAMETER

Q492=+0 ;KONTURSTART Z

Q493=+50 ;KONTURSLUT X

Q494=-55 ;KONTURSLUT Z

- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsjär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

Q495=+5	;VINKEL PERIFERIYTA
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+0	;VINKEL PLANITYA
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORLEK SLUTELEMENT
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
Q506=+0	;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

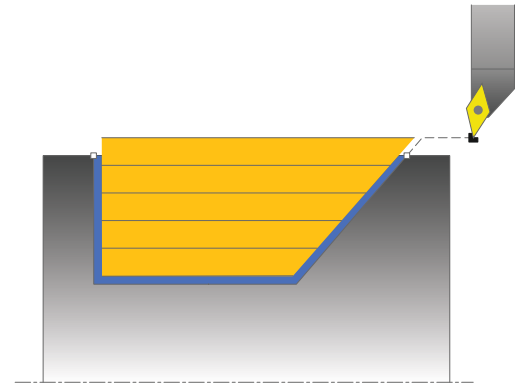
12.7 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser med nedåtgående element (fallande element).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492**

Konturstart Z, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

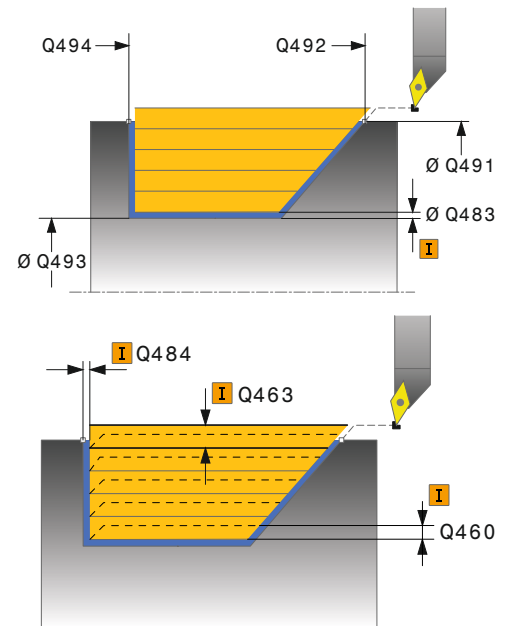
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?:** Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
 Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?:**
 Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?:** Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?:** Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?:** Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?:** Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?:** Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskar. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q478 Matning?:** Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt):
 Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?:** Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?:**
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°



NC-block

11 CYCL DEF 813 SVARVA FALLANDE LAENG	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-55	;KONTURSLUT Z
Q495=+70	;VINKEL FLANK
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
Q506=+0	;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.8 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)

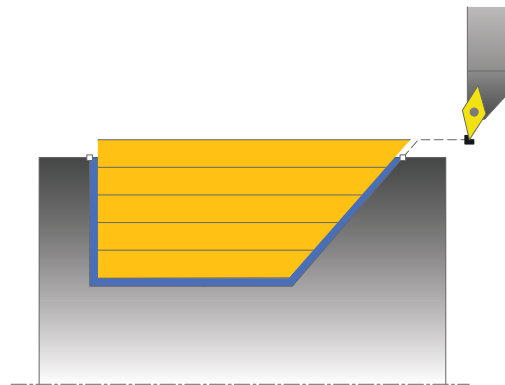
Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser med nedåtgående element (fallande element). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och en radie för konturhörnnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelingen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cyklens startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492**

Konturstart Z, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cyklens startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

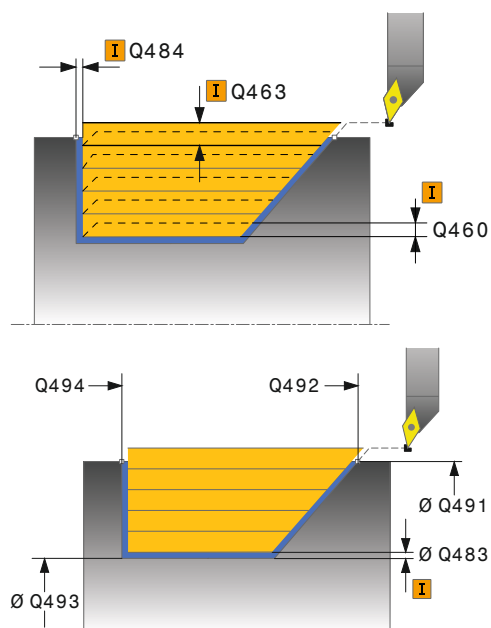
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för retrorörelser och förpositionering.
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?**: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q496 Planytans vinkel?**: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln



NC-block

**11 CYCL DEF 814 SVARVA FALLANDE
LAENGSLUTV.**

Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT

Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE

**Q491=+75 ;KONTURSTART
DIAMETER**

Q492=-10 ;KONTURSTART Z

Q493=+50 ;KONTURSLUT X

Q494=-55 ;KONTURSLUT Z

- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

Q495=+70	;VINKEL FLANK
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+0	;VINKEL PLANYTA
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORLEK SLUTELEMENT
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
Q506=+0	;KONTURGLAETTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.9 SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva arbetstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cyklens startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen. Det längsgående snittet utförs axelparallellt med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cyklens startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och fränkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som skall bearbetas



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

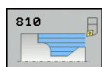
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

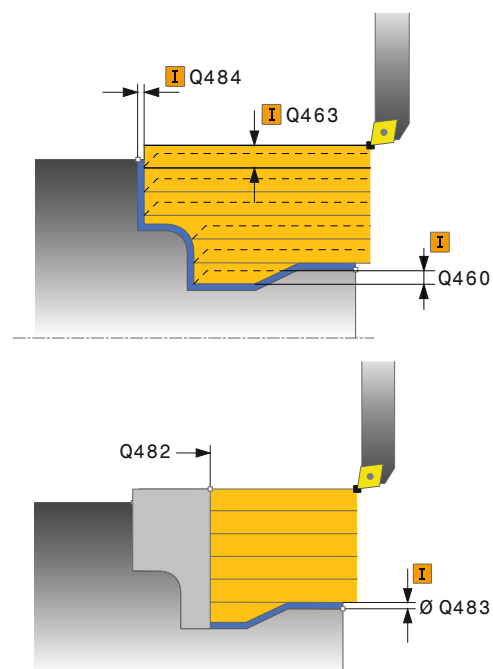
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
 - 0**: Grovbearbetning och finbearbetning
 - 1**: Endast grovbearbetning
 - 2**: Endast finbearbetning till färdigt mått
 - 3**: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
 - 0**: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
 - 1**: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen
 - 2**: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskar. Inmatningsområde 0.001 till 999.999



- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q487 Tillåt nedmatning (0/1)?**: Tillåt bearbetning av fallande element:
0: Bearbeta inte några fallande element
1: Bearbeta fallande element
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
- ▶ **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
0: Ingen skärbegränsning aktiv
1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Vaerde diameterbegransning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- ▶ **Q482 Vaerde skaerbegransning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

NC-block

9	CYCL DEF 14.0 KONTUR
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 810 SVARVA KONTUR LAENG
Q215	=+0 ;BEARBETNINGSSAETT
Q460	=+2 ;SAFETY CLEARANCE
Q499	=+0 ;VAEND KONTUR
Q463	=+3 ;MAX. SKAERDJUP
Q478	=+0.3 ;MATNING
Q483	=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484	=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505	=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q487	=+1 ;NEDMATNING
Q488	=+0 ;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q479	=+0 ;SKAERBEGRAENSNING
Q480	=+0 ;GRANSVARDE DIAMETER
Q482	=+0 ;GRAENSVARDE Z
Q506	=+0 ;KONTURGLAETTNING
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

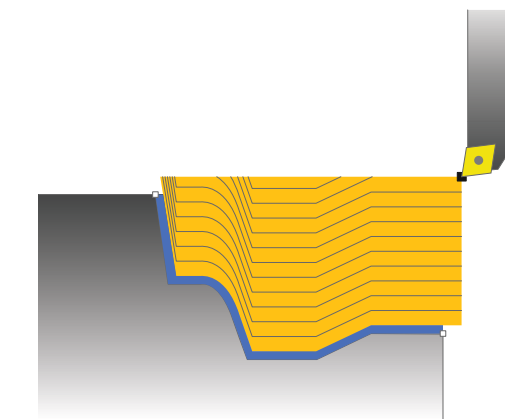
12.10 SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)

Användningsområde

Med denna cykel kan du bearbeta arbetstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker konturparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cyklens startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten. Snittet utförs konturparallellt med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till startpositionen i X-koordinaten med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cyklens startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktogspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

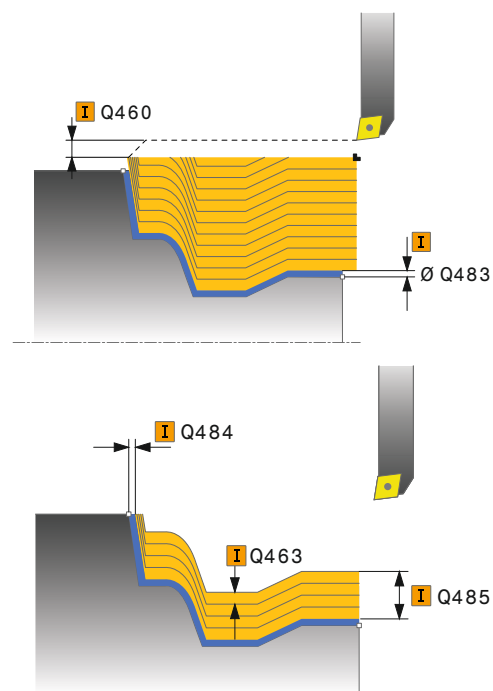
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q485 Tillaeggsmått foer aemne? Q485** (inkrementellt): Konturparallell arbetsmån från den definierade konturen
- ▶ **Q486 Typ av skärlinjer (0/1)?**: Bestämmer typ av skärlinjer:
0: Snitt med konstant spånarea
1: Ekvidistant snittuppdeling



- ▶ **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
0: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
1: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen
2: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.

NC-block

9	CYCL DEF 14.0 KONTUR
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 815 SVARVA KONT.PARALL.
	Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT
	Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE
	Q485=+5 ;TILLAGGSMATT RAAMNE
	Q486=+0 ;SNITTLINJER
	Q499=+0 ;VAEND KONTUR
	Q463=+3 ;MAX. SKAERDJUP
	Q478=0.3 ;MATNING
	Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
	Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
	Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
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

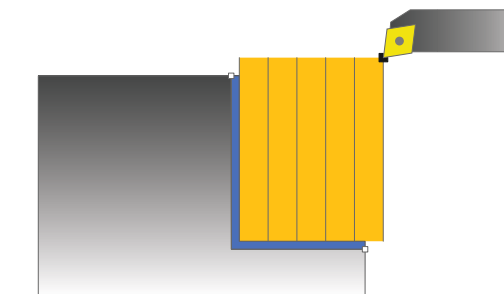
12.11 SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)

Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva rätvinkliga avsatser.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdeleningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n förflyttar verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet **Q460**. Förflyttningen sker med snabbtransport.
- 2 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
- 3 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur med den definierade matningen **Q505**.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 5 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

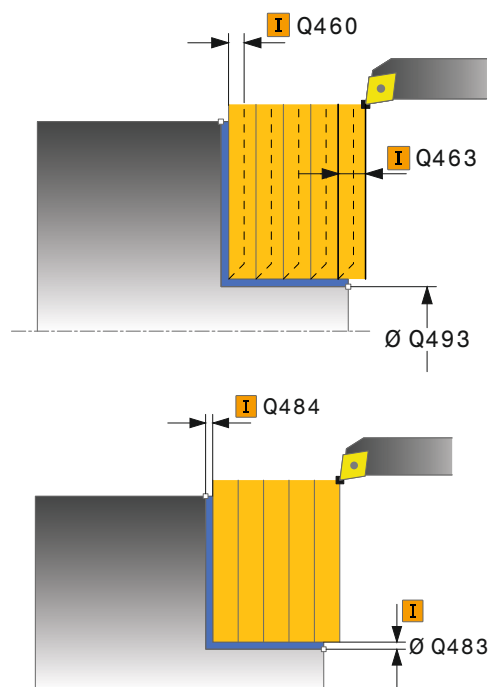
Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsjär.
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°



NC-block

11 CYCL DEF 821	SVARVA AVSATS PLAN
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+30	;KONTURSLUT X
Q494=-5	;KONTURSLUT Z
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
Q506=+0	;KONTURGLAETTNING
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL	CALL

12.12 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)

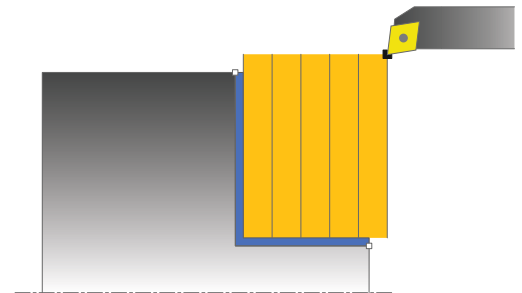
Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva avsatser. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och för mantelytan
- Du kan infoga en radie i konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdeleningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunkten ligger innanför området som skall bearbetas, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten och därefter i X-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

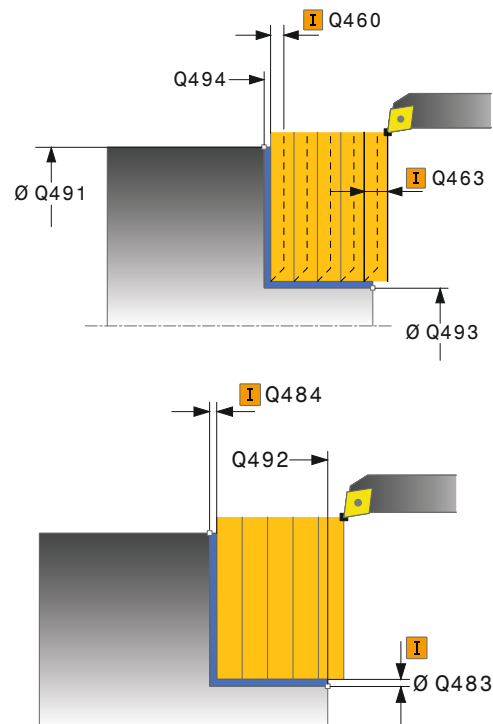
Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för retrorörelser och förpositionering.
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Planytans vinkel?**: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q496 Vinkel periferiyta?**: Vinkel mellan mantelytan och rotationsaxeln
- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.



NC-block

11 CYCL DEF 822 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+30	;KONTURSLUT X
Q494=-15	;KONTURSLUT Z
Q495=+0	;VINKEL PLANYTA
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+5	;VINKEL PERIFERIYTA
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORLEK SLUTELEMENT
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP

- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?** Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?:**
 - 0:** Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
 - 1:** Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
 - 2:** Ingen konturglättning; lyftning i 45°

Q478=+0.3 ;MATNING

Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER

Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z

Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.

Q506=+0 ;KONTURGLAETTNING

12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

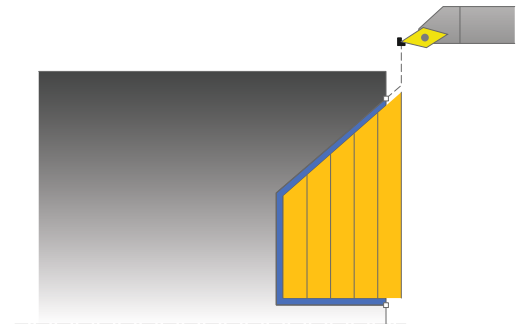
12.13 SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823)

Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva nedåtgående element (fallande element).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelingen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen **Q478**.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

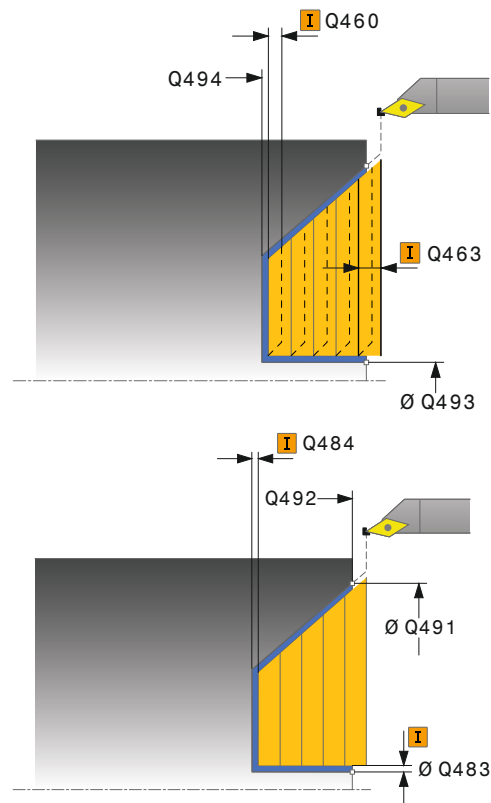
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?**: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är parallell med rotationsaxeln.
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°



NC-block

11 CYCL DEF 823 SVARVA FALLANDE PLAN	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+20	;KONTURSLUT X
Q494=-5	;KONTURSLUT Z
Q495=+60	;VINKEL FLANK
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
Q506=+0	;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.14 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)

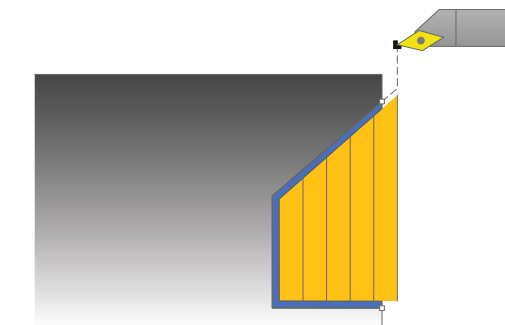
Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva nedåtgående element (fallande element). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och en radie för konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelingen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen **Q478**.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



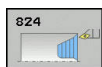
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

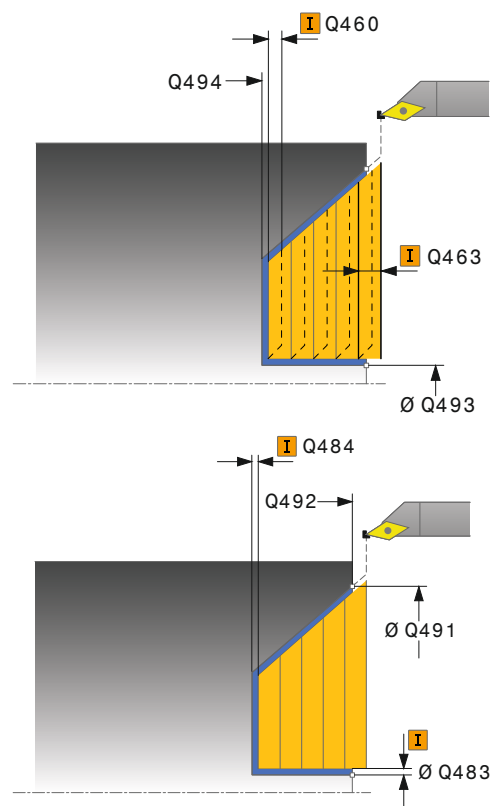
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?**: X-koordinat för den fallande konturens startpunkt (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?**: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är parallell med rotationsaxeln.
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)



- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?:** Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?:** Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?:** Slutelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?:** Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- ▶ **Q478 Matning?:** Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?:** Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?:**
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

NC-block

11 CYCL DEF 824 SVARVA FALLANDE LAENG S UTV.	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+20	;KONTURSLUT X
Q494=-10	;KONTURSLUT Z
Q495=+70	;VINKEL FLANK
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+0	;VINKEL PLANyta
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORLEK SLUTELEMENT
Q463=+3	;MAX. SKAERDJUP
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
Q506=+0	;KONTURGLAETTING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

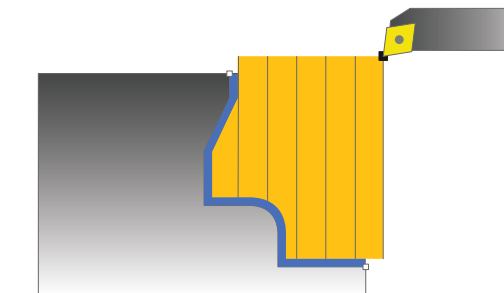
12.15 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)

Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva arbetstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen. Plansnittet utförs axelparallellt med den definierade matningen **Q478**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
- 6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

- 1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och fränkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som skall bearbetas



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

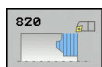
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

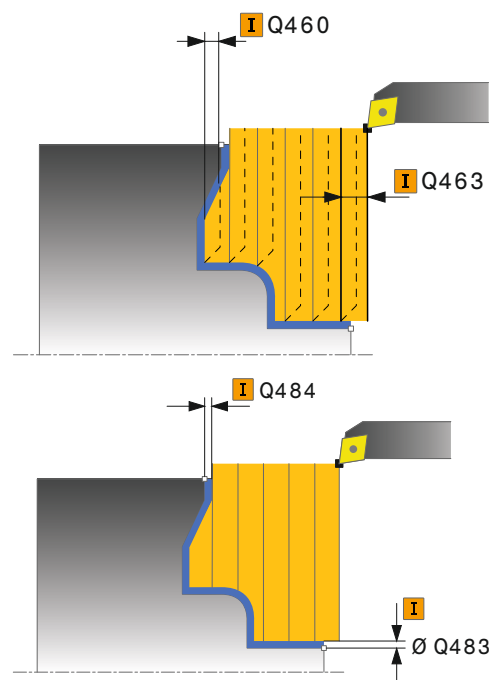
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 385).

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmått
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- ▶ **Q499 Vänd kontur (0-2)?**: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
0: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
1: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen
2: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen, dessutom anpassas verktygets läge
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.



- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q487 Tillåt nedmatning (0/1)?**: Tillåt bearbetning av fallande element:
0: Bearbeta inte några fallande element
1: Bearbeta fallande element
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
- ▶ **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
0: Ingen skärbegränsning aktiv
1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Vaerde diameterbegransning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- ▶ **Q482 Vaerde skaerbegransning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen
- ▶ **Q506 Konturglättning (0/1/2)?**:
0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

NC-block

9	CYCL DEF 14.0 KONTUR
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 820 SVARVA KONTUR PLAN
Q215	=+0 ;BEARBETNINGSSAETT
Q460	=+2 ;SAFETY CLEARANCE
Q499	=+0 ;VAEND KONTUR
Q463	=+3 ;MAX. SKAERDJUP
Q478	=+0.3 ;MATNING
Q483	=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484	=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505	=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q487	=+1 ;NEDMATNING
Q488	=+0 ;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q479	=+0 ;SKAERBEGRAENSNING
Q480	=+0 ;GRANSVARDE DIAMETER
Q482	=+0 ;GRAENSVARDE Z
Q506	=+0 ;KONTURGLAETTNING
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

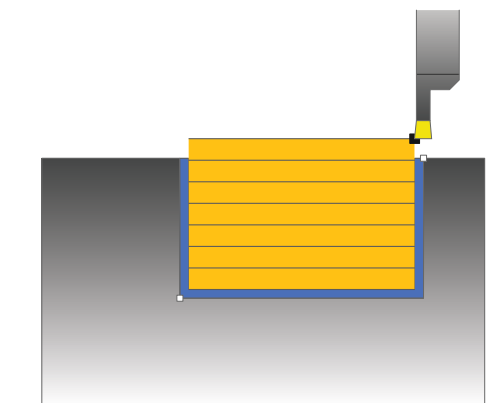
12.16 STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelingen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar bara området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

- 1 Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
- 4 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
- 5 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
- 8 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

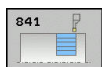


Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

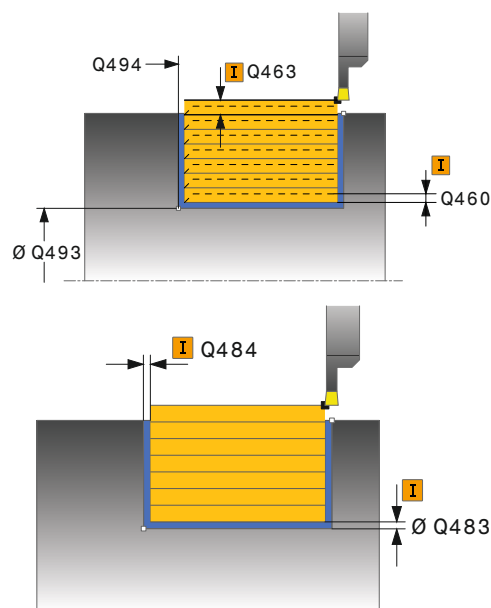
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2* nosradie).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skärriktning:
0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- ▶ **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- ▶ **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.



NC-block

11	CYCL DEF 841	STICKSVARV. ENKEL RAD.
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q493=+50	;KONTURSLUT X	
Q494=-50	;KONTURSLUT Z	
Q478=+0.3	;MATNING	
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER	
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z	
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.	
Q463=+2	;MAX. SKAERDJUP	
Q507=+0	;BEARBETNINGSRIKTNING	
Q508=+0	;OFFSETBREDD	
Q509=+0	;DJUPKORREKTUR	
Q488=+0	;NEDMATNINGSHASTIGHET	
12	L	X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13	CYCL CALL	

12.17 STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842)

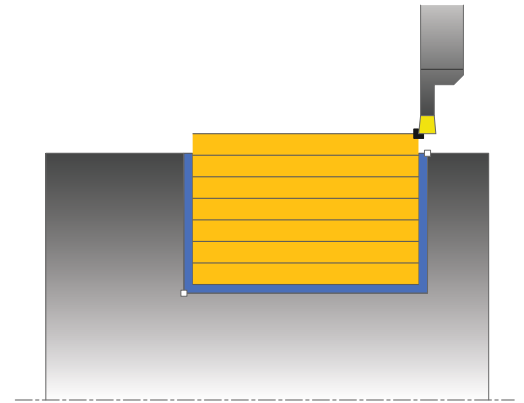
Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdeleningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q491 Konturstart DIAMETER**, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten till **Q491** och startar cykeln där.

- 1 Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
- 4 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
- 5 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
- 8 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q491 Konturstart DIAMETER**, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten till **Q491** och startar cykeln där.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen Q505.
- 3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen. Om en radie har angivits för konturhörnen Q500, finbearbetar TNC:n det kompletta spåret i en och samma operation.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

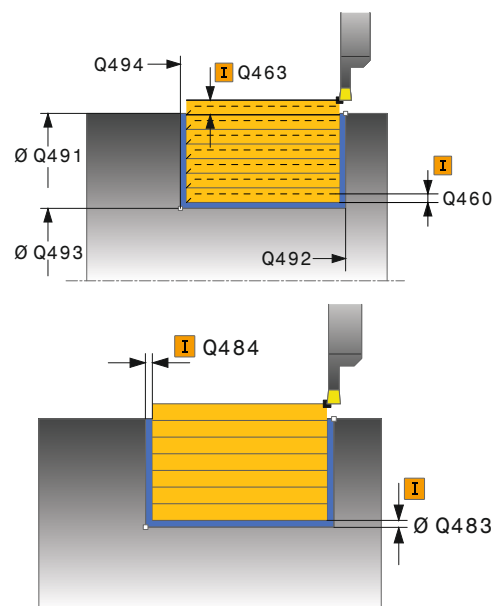
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2* nosradie).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?:** Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?:** Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?:** Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?:** Konturstartpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?:** Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?:** Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?:** Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?:** Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?:** Startelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?:** Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q496 Den andra flankens vinkel?:** Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln
- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?:** Bestämmer typ av element vid konturens slut:
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?:** Slutelementets storlek (faslängd)



NC-block

11 CYCL DEF 842 INSTICK UTV. RAD.	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-50	;KONTURSLUT Z
Q495=+5	;VINKEL FLANK
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+5	;VINKEL FLANK
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORLEK SLUTELEMENT

- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsår. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**:
Skärriktning:
0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- ▶ **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- ▶ **Q509 Djupkorrektur finsår?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skåret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**:
Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.

Q478=+0.3 ;MATNING
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q463=+2 ;MAX. SKAERDJUP
Q507=+0 ;BEARBETNINGSRIKTNING
Q508=+0 ;OFFSETBREDD
Q509=+0 ;DJUPKORREKTUR
Q488=+0 ;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

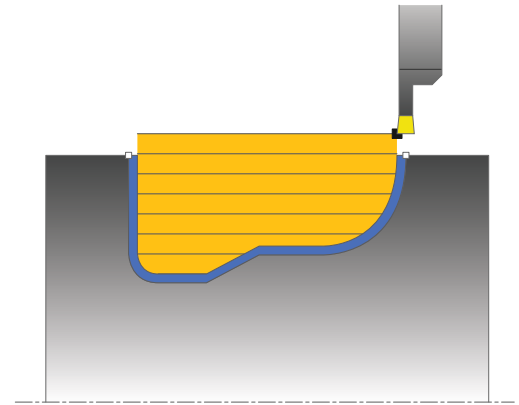
12.18 STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva spår med valfri form i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelingen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cyklens startpunkt. Om startpunktens X-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport i Z-koordinaten (första instickspositionen).
- 2 TNC:n utför en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
- 3 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 4 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
- 5 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
- 6 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
- 7 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
- 8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
- 9 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cyklens startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidoväggar med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som skall bearbetas



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

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

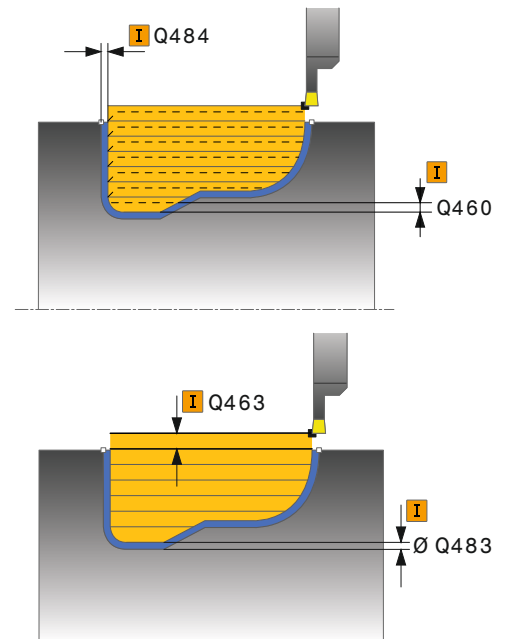
Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget.

Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning



- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
0: Ingen skärbegränsning aktiv
1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Vaerde diameterbegransning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- ▶ **Q482 Vaerde skaerbegransning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsjär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skärriktning:
0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- ▶ **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- ▶ **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- ▶ **Q499 Vaend kontur (0=nej/1=ja)?**: Bearbetningsriktning:
0: Bearbetning i konturriktningen
1: Bearbetning mot konturriktningen

NC-block

9	CYCL DEF 14.0 KONTUR
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 840 STICKSVA. KONT. RAD.
Q215	=+0 ;BEARBETNINGSSAETT
Q460	=+2 ;SAFETY CLEARANCE
Q478	=+0.3 ;MATNING
Q488	=+0 ;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q483	=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484	=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505	=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q479	=+0 ;SKAERBEGRAENSNING
Q480	=+0 ;GRANSVARDE DIAMETER
Q482	=+0 ;GRAENSVARDE Z
Q463	=+2 ;MAX. SKAERDJUP
Q507	=+0 ;BEARBETNINGSRIKTNING
Q508	=+0 ;OFFSETBREDD
Q509	=+0 ;DJUPKORREKTUR
Q499	=+0 ;VAEND KONTUR
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 STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i planriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelingen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas, utför cykeln en invändig bearbetning.

Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

- 1 Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
- 4 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
- 5 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
- 8 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

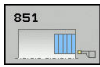


Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

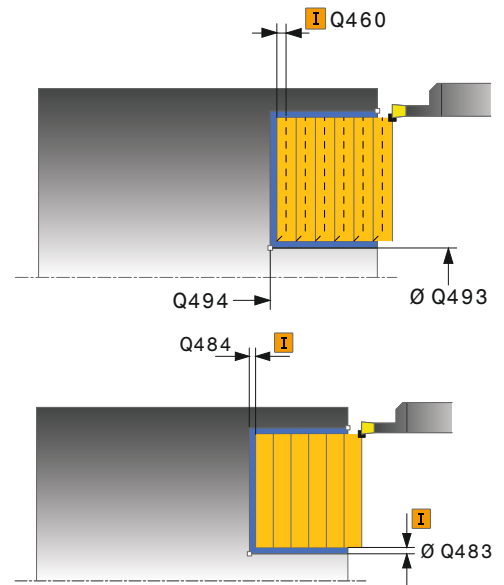
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2* nosradie).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?:** Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?:** Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?:** Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?:** Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q478 Matning?:** Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter? (inkrementellt):** Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z? (inkrementellt):** Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?:** Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?:** Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.):**
Skärriktning:
0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- ▶ **Q508 Offsetbredd?:** Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- ▶ **Q509 Djupkorrektur finskär?:** Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.):**
Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.



NC-block

11 CYCL DEF 851 STICKSVARV. ENKEL AX.	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-10	;KONTURSLUT Z
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
Q463=+2	;MAX. SKAERDJUP
Q507=+0	;BEARBETNINGSDIRIKTION
Q508=+0	;OFFSETBREDD
Q509=+0	;DJUPKORREKTUR
Q488=+0	;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.20 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)

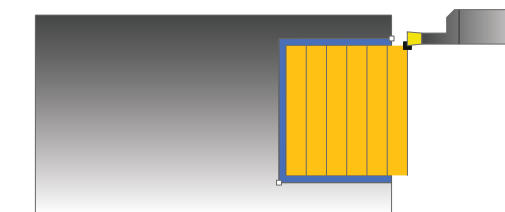
Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i planriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvärningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492** **Konturstart Z**, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

- 1 Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
- 2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 3 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
- 4 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
- 5 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
- 8 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492**

Konturstart Z, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen. Om en radie har angivits för konturhörnen **Q500**, finbearbetar TNC:n det kompletta spåret i en och samma operation.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

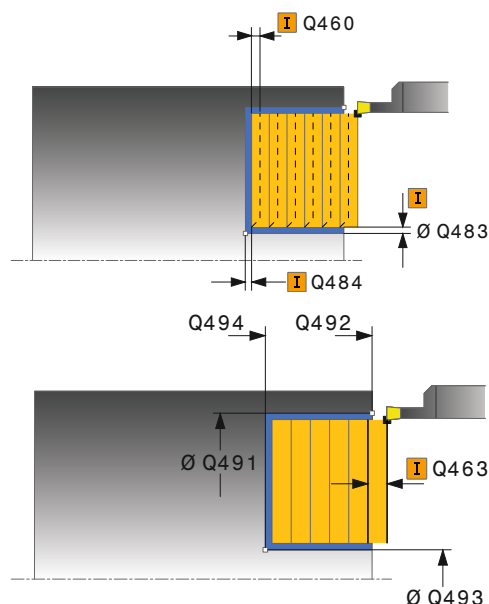
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q496 Den andra flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln
- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd)



NC-block

11 CYCL DEF 852 STICKSVARV. UTV. AX.	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-50	;KONTURSLUT Z
Q495=+5	;VINKEL FLANK
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+5	;VINKEL FLANK
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORLEK SLUTELEMENT

- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsår. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**:
Skärriktning:
0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- ▶ **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- ▶ **Q509 Djupkorrektur finsår?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skåret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.

Q478=+0.3 ;MATNING
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q463=+2 ;MAX. SKAERDJUP
Q507=+0 ;BEARBETNINGSRIKTNING
Q508=+0 ;OFFSETBREDD
Q509=+0 ;DJUPKORREKTUR
Q488=+0 ;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

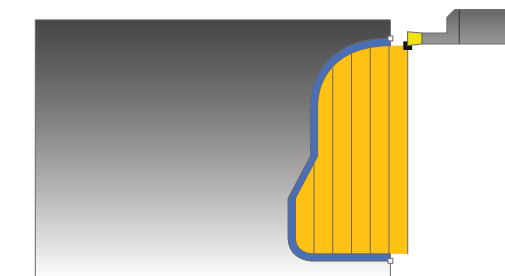
12.21 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva spår med valfri form i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport i X-koordinaten (första instickspositionen).
- 2 TNC:n utför en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
- 3 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
- 4 Om inmatningsparametern **Q488** är definierad i cykeln, bearbetas fallande element med denna nedmatningshastighet.
- 5 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
- 6 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
- 7 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
- 8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
- 9 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidoväggar med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

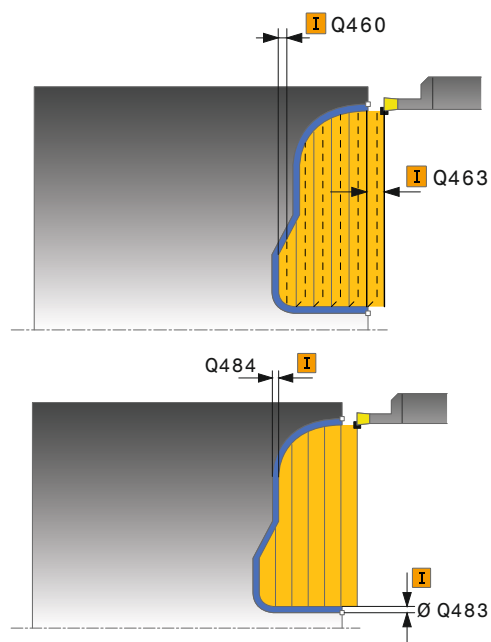
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet (0=autom.)?**: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element. Detta värde är valbart att mata in. Om det inte programmeras, gäller samma matning som definierats för svarvbearbetningen.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning



- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
0: Ingen skärbegränsning aktiv
1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Vaerde diameterbegransning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- ▶ **Q482 Vaerde skaerbegransning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?**: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restsjär. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q507 Riktning (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Skärriktning:
0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- ▶ **Q508 Offsetbredd?**: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- ▶ **Q509 Djupkorrektur finskär?**: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. "tippas" skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- ▶ **Q499 Vaend kontur (0=nej/1=ja)?**: Bearbetningsriktning:
0: Bearbetning i konturriktningen
1: Bearbetning mot konturriktningen

NC-block

9	CYCL DEF 14.0	KONTUR
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 850	STICKSVA. KONT. AX.
	Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
	Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
	Q478=+0.3	;MATNING
	Q488=0	;NEDMATNINGSHASTIGHET
	Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
	Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
	Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.
	Q479=+0	;SKAERBEGRAENSNING
	Q480=+0	;GRANSVARDE DIAMETER
	Q482=+0	;GRAENSVAERDE Z
	Q463=+2	;MAX. SKAERDJUP
	Q507=+0	;BEARBETNINGSRIKTNING
	Q508=+0	;OFFSETBREDD
	Q509=+0	;DJUPKORREKTUR
	Q499=+0	;VAEND KONTUR
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

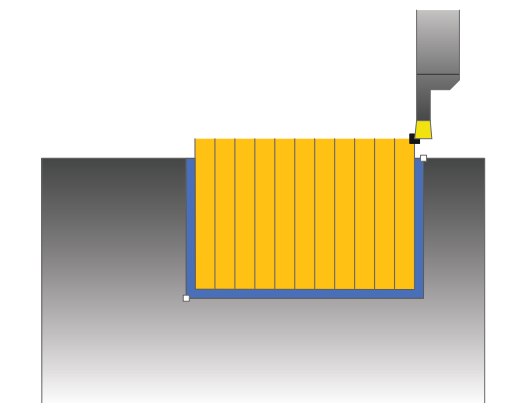
12.22 INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka rätvinkliga spår radiellt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

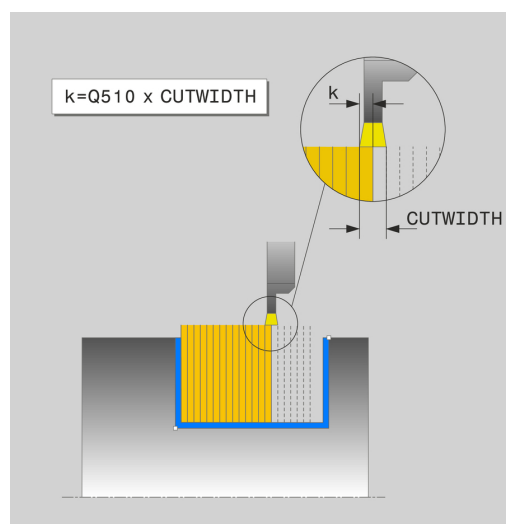
Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet, utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar bara området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

- 1 TNC:n förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått.
- 2 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport
- 3 TNC:n flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
- 4 Med matning **Q478** sticker TNC:n på nytt
- 5 Beroende på parameter **Q462** lyfter TNC:n verktyget tillbaka
- 6 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa steg 2-4
- 7 Så snart spårbredden har uppnåtts, positionerar TNC:n verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.



Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
- 8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

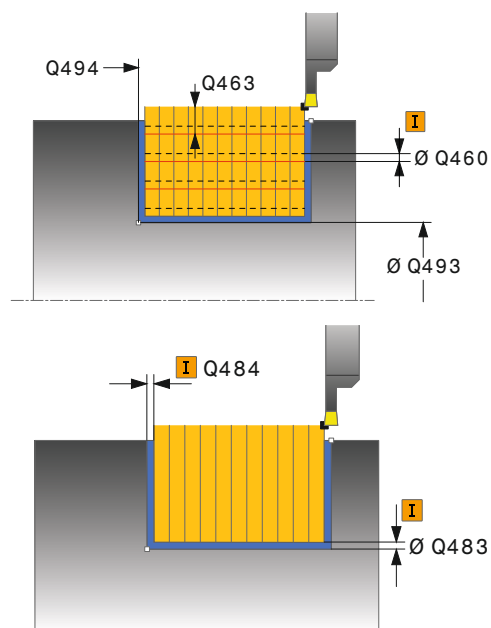
Verktogspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per skär
- ▶ **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor Q510 påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetningen. Q510 multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k". Inmatningsområde 0.001 till 1



NC-block

11 CYCL DEF 861 INSTICK ENK. RAD.	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-50	;KONTURSLUT Z
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.

- ▶ **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor Q511 påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning Q478 så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (Q510). TNC:n reducerar då bara matningen med faktor Q511 vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras. Inmatningsområde 0 001 till 150
- ▶ **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med Q462 definierar du lyftningsbeteendet efter insticket.
0: TNC:n lyfter verktyget tillbaka längs med konturen
1: TNC:n förflyttar förts verktyget snett bort från konturen och lyfter det sedan tillbaka
- ▶ **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange en väntetid i antal spindelvarv som returen från stick till botten skall fördröjas. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen. Inmatningsområde 0 till 999,999

Q463=+0	;BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=+0.8	;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100	;MATNINGSAKTOR
Q462=0	;MODE RETUR
Q211=3	;VAENTETID VARV
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.23 INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka spår radiellt. Utvidgat funktionsomfång:

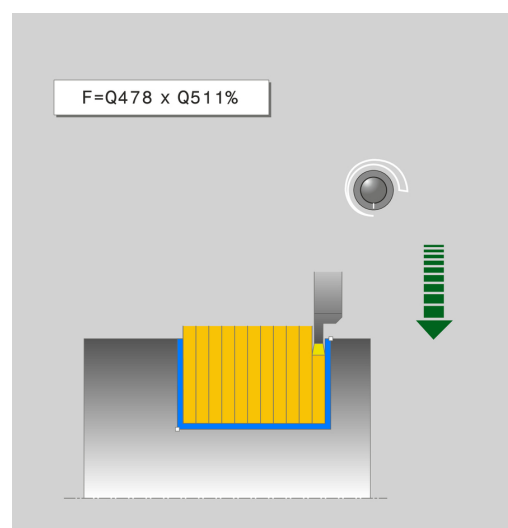
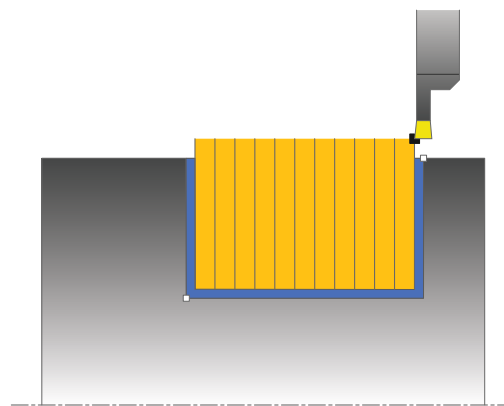
- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdeleningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.

Cykelförlopp grovbearbetning

- 1 TNC:n förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått.
- 2 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport
- 3 TNC:n flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
- 4 Med matning **Q478** sticker TNC:n på nytt
- 5 Beroende på parameter **Q462** lyfter TNC:n verktyget tillbaka
- 6 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa steg 2-4
- 7 Så snart spårbredden har uppnåtts, positionerar TNC:n verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.



Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
- 8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

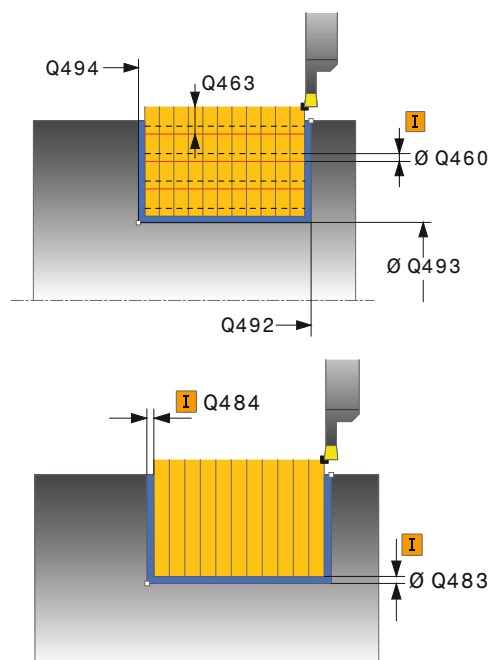
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: $CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW$. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?**: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Konturstartpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?**: Startelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?**: Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q496 Den andra flankens vinkel?**: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje vinkelrätt mot rotationsaxeln
- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd)



NC-block

11 CYCL DEF 862 INSTICK UTV. RAD.	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-50	;KONTURSLUT Z
Q495=+5	;VINKEL FLANK
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+5	;VINKEL FLANK
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT

- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per skär
- ▶ **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor Q510 påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetningen. Q510 multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k". Inmatningsområde 0.001 till 1
- ▶ **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor Q511 påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning Q478 så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (Q510). TNC:n reducerar då bara matningen med faktor Q511 vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras. Inmatningsområde 0 001 till 150
- ▶ **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med Q462 definierar du lyftningsbeteendet efter insticket.
0: TNC:n lyfter verktyget tillbaka längs med konturen
1: TNC:n förflyttar förts verktyget snett bort från konturen och lyfter det sedan tillbaka
- ▶ **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange en väntetid i antal spindelvarv som returen från stick till botten skall fördröjas. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen. Inmatningsområde 0 till 999,999

Q504=+0.5 ;	STORLEK SLUTELEMENT
Q478=+0.3 ;	MATNING
Q483=+0.4 ;	ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;	ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;	MATNING FINBEARB.
Q463=+0 ;	BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=0.8 ;	OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100 ;	MATNINGSFAKTOR
Q462=+0 ;	MODE RETUR
Q211=3 ;	VAENTETID VARV
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX	M303
13 CYCL CALL	

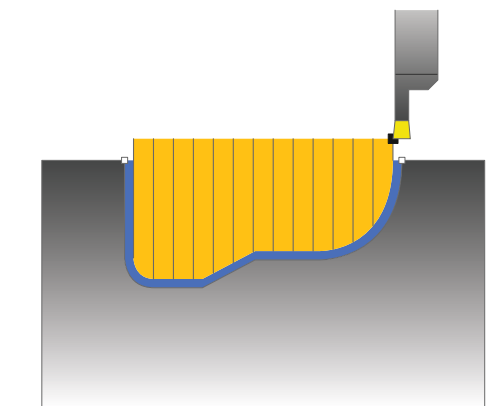
12.24 INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka spår med valfri form radiellt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdeleningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

- 1 TNC:n förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått.
- 2 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport
- 3 TNC:n flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
- 4 Med matning **Q478** sticker TNC:n på nytt
- 5 Beroende på parameter **Q462** lyfter TNC:n verktyget tillbaka
- 6 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa steg 2-4
- 7 Så snart spårbredden har uppnåtts, positionerar TNC:n verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
- 8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk**

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som skall bearbetas



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **RO**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

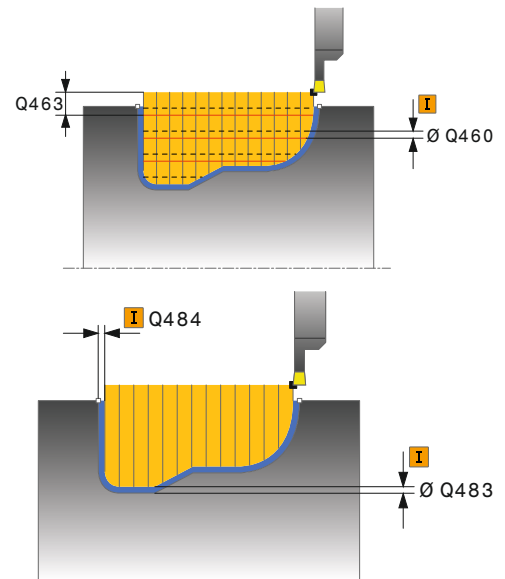
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
0: Ingen skärbegränsning aktiv
1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Vaerde diameterbegransning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- ▶ **Q482 Vaerde skaerbegransning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen
- ▶ **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per skär



NC-block

9	CYCL DEF 14.0	KONTUR
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 860	INTSTICK KONT. RAD.
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q478=+0.3	;MATNING	
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER	
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z	

- ▶ **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor Q510 påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetningen. Q510 multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k". Inmatningsområde 0.001 till 1
- ▶ **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor Q511 påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning Q478 så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (Q510). TNC:n reducerar då bara matningen med faktor Q511 vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras. Inmatningsområde 0 001 till 150
- ▶ **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med Q462 definierar du lyftningsbeteendet efter insticket.
0: TNC:n lyfter verktyget tillbaka längs med konturen
1: TNC:n förflyttar förts verktyget snett bort från konturen och lyfter det sedan tillbaka
- ▶ **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange en väntetid i antal spindelvarv som returen från stick till botten skall fördröjas. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen. Inmatningsområde 0 till 999,999

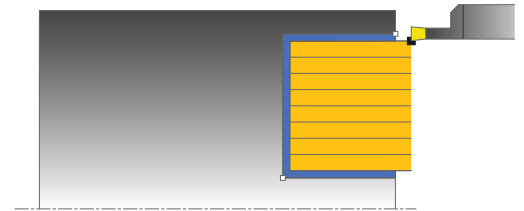
Q505=+0.2 ;MATNING FINBEARB.
Q479=+0 ;SKAERBEGRAENSNING
Q480=+0 ;GRANSVARDE DIAMETER
Q482=+0 ;GRAENSVAERDE Z
Q463=+0 ;BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=0.08 ;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100 ;MATNINGSAKTOR
Q462=+0 ;MODE RETUR
Q211=3 ;VAENTETID VARV
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 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 INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka rätvinkliga spår axiellt (planstickning).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdeleningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar bara området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

- 1 TNC:n förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått.
- 2 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport
- 3 TNC:n flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
- 4 Med matning **Q478** sticker TNC:n på nytt
- 5 Beroende på parameter **Q462** lyfter TNC:n verktyget tillbaka
- 6 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa steg 2-4
- 7 Så snart spårbredden har uppnåtts, positionerar TNC:n verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
- 8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

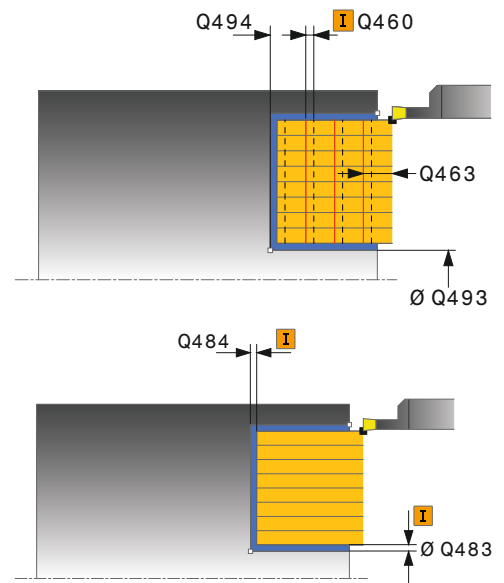
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: $CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW$. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?**: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?**: Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per skär
- ▶ **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor Q510 påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetningen. Q510 multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k". Inmatningsområde 0.001 till 1



NC-block

11 CYCL DEF 871 INSTICK ENK. AXIELLT	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-10	;KONTURSLUT Z
Q478=+0.3	;MATNING
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.

- ▶ **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor Q511 påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning Q478 så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (Q510). TNC:n reducerar då bara matningen med faktor Q511 vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras. Inmatningsområde 0 001 till 150
- ▶ **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med Q462 definierar du lyftningsbeteendet efter insticket.
0: TNC:n lyfter verktyget tillbaka längs med konturen
1: TNC:n förflyttar förts verktyget snett bort från konturen och lyfter det sedan tillbaka
- ▶ **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange en väntetid i antal spindelvarv som returen från stick till botten skall fördröjas. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen. Inmatningsområde 0 till 999,999

Q463=+0	;BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=+0.8	;OEVERLAPPING STICKA
Q511=+100	;MATNINGSFAKTOR
Q462=0	;MODE RETUR
Q211=3	;VAENTETID VARV
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

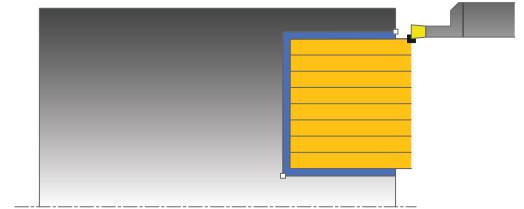
12.26 INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka spår axiellt (planstickning). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cyklens startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492**

Konturstart Z, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

- 1 TNC:n förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått.
- 2 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport
- 3 TNC:n flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
- 4 Med matning **Q478** sticker TNC:n på nytt
- 5 Beroende på parameter **Q462** lyfter TNC:n verktyget tillbaka
- 6 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa steg 2-4
- 7 Så snart spårbredden har uppnåtts, positionerar TNC:n verktyget tillbaka till cyklens startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492**

Konturstart Z, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 4 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 5 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 6 TNC:n finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
- 7 TNC:n positionerar verktyget till den första sidan med snabbtransport.
- 8 TNC:n finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
- 9 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

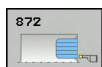


Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

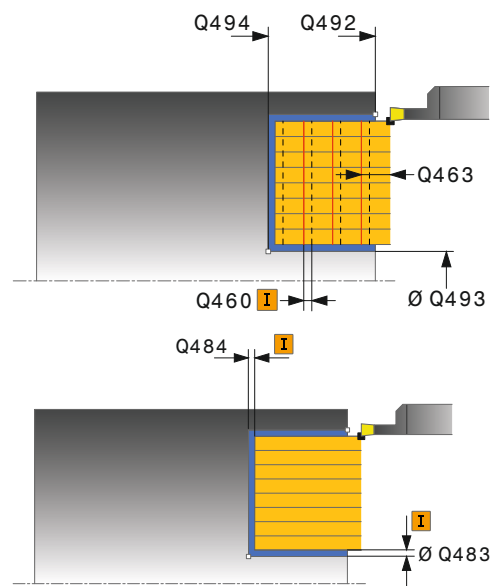
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?:** Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?:** Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?:** Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?:** Konturstartpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?:** Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?:** Konturslutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q495 Flankens vinkel?:** Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln
- ▶ **Q501 Typ av startelement (0/1/2)?:** Bestämmer typ av element vid konturens början (mantelyta):
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q502 Startelementets storlek?:** Startelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q500 Konturhoernets radie?:** Konturinnerhörnets radie. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- ▶ **Q496 Den andra flankens vinkel?:** Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln



NC-block

11 CYCL DEF 871 INSTICK UTV. AXIELLT	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURSLUT X
Q494=-50	;KONTURSLUT Z
Q495=+5	;VINKEL FLANK
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT

- ▶ **Q503 Typ av slutelement (0/1/2)?**: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
0: Inget extra element
1: Elementet är en fas
2: Elementet är en radie
- ▶ **Q504 Slutelementets storlek?**: Slutelementets storlek (faslängd)
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per skär
- ▶ **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor Q510 påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetningen. Q510 multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k". Inmatningsområde 0.001 till 1

Q502=+0.5 ;	STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5 ;	RADIE KONTURHOERN
Q496=+5 ;	VINKEL FLANK
Q503=+1 ;	TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5 ;	STORLEK SLUTELEMENT
Q478=+0.3 ;	MATNING
Q483=+0.4 ;	ARBETSMAAN DIAMETER
Q484=+0.2 ;	ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;	MATNING FINBEARB.
Q463=+0 ;	BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=+0.08;	OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100 ;	MATNINGSAKTOR
Q462=0 ;	MODE RETUR
Q211=3 ;	VAENTETID VARV
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX	M303
13 CYCL CALL	

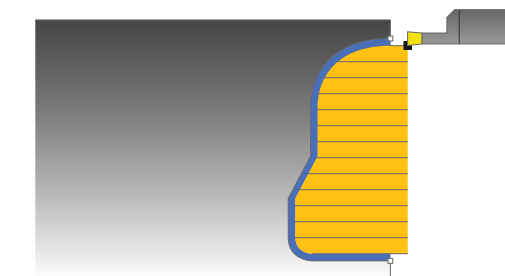
- ▶ **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor Q511 påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning Q478 så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (Q510). TNC:n reducerar då bara matningen med faktor Q511 vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras. Inmatningsområde 0 001 till 150
- ▶ **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med Q462 definierar du lyftningsbeteendet efter insticket.
0: TNC:n lyfter verktyget tillbaka längs med konturen
1: TNC:n förflyttar förts verktyget snett bort från konturen och lyfter det sedan tillbaka
- ▶ **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange en väntetid i antal spindelvarv som returen från stick till botten skall fördröjas. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen. Inmatningsområde 0 till 999,999

12.27 INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka spår med valfri form axiellt (planstickning).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

- 1 TNC:n förflyttar verktyget vid det första insticket helt och hållet i materialet med en reducerad matning **Q511** till instickets djup + tilläggsmått.
- 2 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport
- 3 TNC:n flyttar verktyget i sidled med värdet **Q510** x verktygsbredden (**Cutwidth**)
- 4 Med matning **Q478** sticker TNC:n på nytt
- 5 Beroende på parameter **Q462** lyfter TNC:n verktyget tillbaka
- 6 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten genom att upprepa steg 2-4
- 7 Så snart spårbredden har uppnåtts, positionerar TNC:n verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

- 1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
- 2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 3 TNC:n finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
- 4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
- 5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
- 6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
- 7 TNC:n finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
- 8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk**

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen. Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

- Positionera verktyget före cykelanropet på ett sådant sätt att det redan befinner sig på den sida av snittbegränsningen som materialet som skall bearbetas



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **RO**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

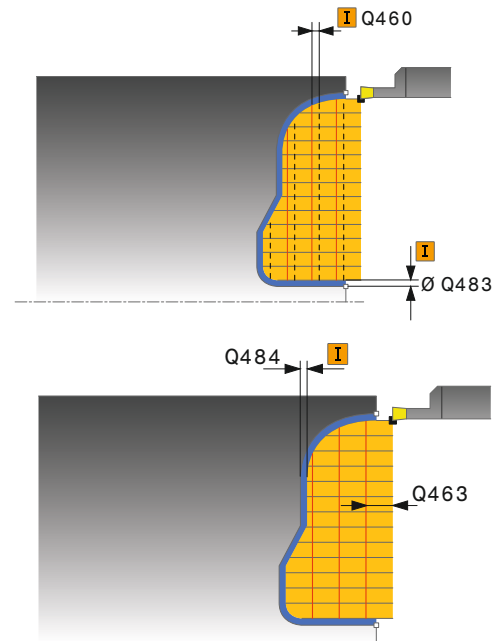
Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** och/eller en inmatning i DCW-kolumnen i svarvverktygstabellen kan ett tilläggsmått för bredden på stickverktyget definieras. DCW kan innehålla positiva och negativa värden och adderas till stickbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. När en DCW som har angivits i tabellen är aktiv i grafiken, visas en via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** programmerad DCW inte.

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

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- ▶ **Q478 Matning?**: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen
- ▶ **Q484 Arbetsmaan Z?** (inkrementellt): Arbetsmån för den definierade konturen i axiell riktning
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?**: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q479 Bearbetningsgränser (0/1)?**: Aktivera skärbegränsning:
0: Ingen skärbegränsning aktiv
1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Vaerde diameterbegransning?**: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- ▶ **Q482 Vaerde skaerbegransning Z?**: Z-värde för begränsning av konturen
- ▶ **Q463 Begränsning skärdjup?**: Max. stickdjup per skär
- ▶ **Q510 Överlappning för stickbredd?** Med faktor Q510 påverkar du verktygets ansättning i sidled vid grovbearbetningen. Q510 multipliceras med verktygsbredden **CUTWIDTH**. På detta sätt erhålls ansättningen i sidled "k". Inmatningsområde 0.001 till 1



NC-block

9	CYCL DEF 14.0	KONTUR
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 870	INSTICK KONT. AXIELL
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q478=+0.3	;MATNING	
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER	
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z	
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.	
Q479=+0	;SKAERBEGRAENSNING	
Q480=+0	;GRANSVARDE DIAMETER	

- ▶ **Q511 Matningsfaktor i %?** Med faktor Q511 påverkar du matningen vid instick med fullt ingrepp, med andra ord vid instick med hela verktygsbredden **CUTWIDTH**. Om du använder matningsfaktorn, kan du skapa optimala bearbetningsvillkor för den kvarvarande grovbearbetningen. På detta sätt kan du definiera matningshastigheten för grovbearbetning Q478 så hög att den ger optimala bearbetningsvillkor för den aktuella överlappningen för stickbredden (Q510). TNC:n reducerar då bara matningen med faktor Q511 vid instick med fullt ingrepp. Den totala bearbetningstiden kan därmed reduceras. Inmatningsområde 0 001 till 150
- ▶ **Q462 Returbeteende (0/1)?** Med Q462 definierar du lyftningsbeteendet efter insticket.
0: TNC:n lyfter verktyget tillbaka längs med konturen
1: TNC:n förflyttar förts verktyget snett bort från konturen och lyfter det sedan tillbaka
- ▶ **Q211 Väntetid / 1/min?** Ange en väntetid i antal spindelvarv som returen från stick till botten skall fördröjas. Först efter att verktyget har väntat i antalet varv från **Q211** sker lyftningen. Inmatningsområde 0 till 999,999

Q482=+0	;GRAENSVARDE Z
Q463=+0	;BEGRAENSNING SKAERDJUP
Q510=0.8	;OEVERLAPPNING STICKA
Q511=+100	;MATNINGSAKTOR
Q462=+0	;MODE RETUR
Q211=3	;VAENTETID VARV
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 GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)

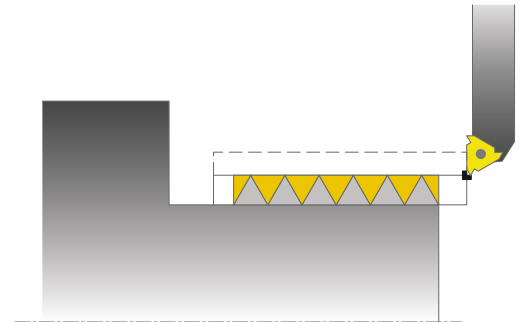
Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva gängor.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln gängdjupet enligt Norm ISO1502.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning.



Cykelförlopp

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cyklens startpunkt.

- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
- 2 TNC:n utför ett axelparallellt längsgående skär. Därvid synkroniserar TNC:n matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
- 3 TNC:n lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
- 7 TNC:n utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
- 8 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
- 9 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cyklens startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Antalet gängor vid gängskärning är begränsat till maximalt 500 stycken.

TNC:n använder säkerhetsavståndet **Q460** som ansatssträcka. Ansatssträckan måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.

TNC:n använder gängstigningen som utkörningssträcka. Utkörningssträckan måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.

I cykel 832 GAENGA UTVIDGAD står parametrar för ansatssträcka och utkörningssträcka till förfogande.

När TNC:n utför ett gängsnitt är potentiometern för matningsoverride inte verksam. Potentiometern för spindel-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Vid en förpositionering i negativt diameterområde har parameter Q471 gängans längd omvänd inverkan. Då är utvändig gänga 1 och invändig gänga 0. Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke.

- I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln utan i en separat hållare bredvid spindeln. Då kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att exempelvis kunna tillverka både utvändig och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen

- Förpositionera alltid verktyget så att TNC:n kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision

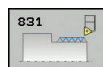
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

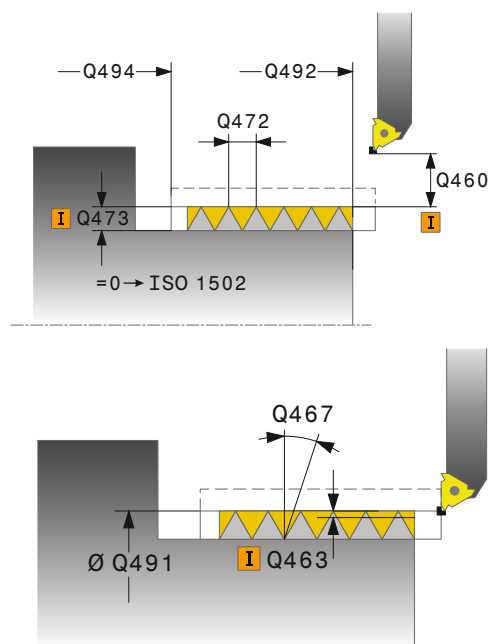
Om en ansättningsvinkel Q467 programmeras, som är större än gängans flankvinkel, kan detta förstöra gängflanken. Förändras ansättningsvinkeln, så förskjuts gängans position i axiell riktning. Verktyget kan inte längre träffa gängans ingång vid förändrad ansättningsvinkel.

- Ansättningsvinkel Q467 skall inte programmeras större gängans flankvinkel

Cykelparametrar



- ▶ **Q471 Gängtyp (0=utvändig/1=invändig)?:**
Bestäm gängans läge:
0: Utvändig gänga
1: Invändig gänga
- ▶ **Q460 Säkerhetsavstånd?:** Säkerhetsavstånd i radiell och axiell riktning. I axiell riktning används säkerhetsavståndet för att accelerera (ansatssträcka) till den synkroniserade matningshastigheten.
- ▶ **Q491 Gaengdiameter?:** Bestämmer gängans nominella diameter.
- ▶ **Q472 Gängstigning?:** Gängans stigning
- ▶ **Q473 Gängdjup (Radie)?** (Inkrementellt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga
- ▶ **Q492 Konturstart Z?:** Startpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q494 Konturslut Z?:** Slutpunktens Z-koordinat inklusive gängans utloppssträcka Q474.
- ▶ **Q474 Laengd gaengutlopp?** (inkrementellt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter Q460 utförs.
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?:** Maximalt ansättningsdjup i radiell riktning refererande till radien.
- ▶ **Q467 Ansättningsvinkel?:** Vinkel som ansättningen Q463 utförs i. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
- ▶ **Q468 Ansättningsstyp (0/1)?:** Bestämmer typ av ansättning:
0: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
1: Konstant skärdjup
- ▶ **Q470 Startvinkel?:** Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen skall börja.
- ▶ **Q475 Antal gaengor?:** Antal gängingångar
- ▶ **Q476 Antal tomskaer?:** Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet



NC-block

11 CYCL DEF 831 GAENGA LAENG	
Q471=+0	;GAENGLAEGE
Q460=+5	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;GAENGDIAMETER
Q472=+2	;STIGNING
Q473=+0	;GAENGDJUP
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q494=-15	;KONTURSLUT Z
Q474=+0	;GAENGUTLOPP
Q463=+0.5	;MAX. SKAERDJUP
Q467=+30	;ANSAETTNINGSVINKEL
Q468=+0	;ANSAETTNINGSTYP
Q470=+0	;STARTVINKEL
Q475=+30	;ANTAL GAENGOR
Q476=+30	;ANTAL TOMSKAER
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.29 GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832)

Användningsområde

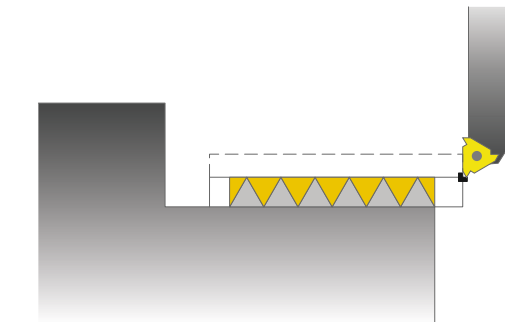
Med denna cykel kan du längsgående och plansvarva gängor och även koniska gängor. Utvidgat funktionsomfång:

- Selektion av längsgående eller plangänga.
- Parameter för måttsättningstyp kona, konvinkel och konturstärtpunkt X möjliggör olika typer av koniska gängor.
- Parameter för ansattssträcka och utkörningssträcka definierar den sträcka som matningsaxlarna accelererar resp. bromsar in.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln ett normerat gängdjup.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändigt bearbetning.



Cykelförlopp

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cyklens startpunkt.

- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
- 2 TNC:n utför ett längsgående skär. Därvid synkroniserar TNC:n matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
- 3 TNC:n lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
- 7 TNC:n utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
- 8 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
- 9 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cyklens startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Ansatssträckan (**Q465**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.

Utkörningssträckan (**Q466**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.

När TNC:n utför ett gängsnitt är potentiometern för matningsoverride inte verksam. Potentiometern för spindel-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid en förpositionering i negativt diameterområde har parameter Q471 gängans längd omvänd inverkan. Då är utvändig gänga 1 och invändig gänga 0. Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke.

- I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln utan i en separat hållare bredvid spindeln. Då kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att exempelvis kunna tillverka både utvändig och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen

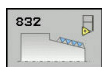
- Förpositionera alltid verktyget så att TNC:n kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

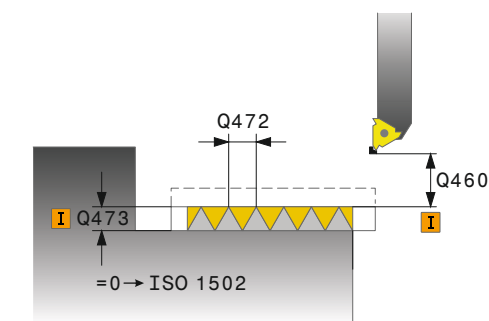
Om en ansättningsvinkel Q467 programmeras, som är större än gängans flankvinkel, kan detta förstöra gängflanken. Förändras ansättningsvinkeln, så förskjuts gängans position i axiell riktning. Verktyget kan inte längre träffa gängans ingång vid förändrad ansättningsvinkel.

- Ansättningsvinkel Q467 skall inte programmeras större gängans flankvinkel

Cykelparametrar



- ▶ **Q471 Gängtyp (0=utvändig/1=invändig)?:**
Bestäm gängans läge:
0: Utvändig gänga
1: Invändig gänga
- ▶ **Q461 Gängorientering (0/1/2)?:** Bestämmer riktningen på gängans stigning:
0: Längs (parallellt med rotationsaxeln)
1: Tvärs (vinkelrätt mot rotationsaxeln)
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?:** Säkerhetsavstånd vinkelrätt mot gängstigningen.
- ▶ **Q472 Gängstigning?:** Gängans stigning
- ▶ **Q473 Gängdjup (Radie)?** (Inkrementellt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga
- ▶ **Q464 Måttenhet kona (0-4)?:** Bestämmer typ av måttsättning för konans kontur:
0: Via start- och slutpunkt
1: Via slutpunkt, start-X och konvinkel
2: Via slutpunkt, start-Z och konvinkel
3: Via startpunkt, slut-X och konvinkel
4: Via startpunkt, slut-Z och konvinkel
- ▶ **Q491 Konturstart diameter?:**
Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?:** Startpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q493 Konturslut diameter?:** Slutpunktens X-koordinat (diametermått)
- ▶ **Q494 Konturslut Z?:** Slutpunktens Z-koordinat
- ▶ **Q469 Konvinkel (diameter)?** Konturens konvinkel
- ▶ **Q474 Laengd gaengutlopp?** (inkrementellt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter Q460 utförs.



NC-block

11 CYCL DEF 832 GAENGA UTVIDGAD	
Q471=+0	;GAENGLAEGE
Q461=+0	;GAENGORIENTERING
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q472=+2	;STIGNING
Q473=+0	;GAENGDJUP
Q464=+0	;MAATTENHET KONA
Q491=+100	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+110	;KONTURSLUT X
Q494=-35	;KONTURSLUT Z
Q469=+0	;KONVINKEL
Q474=+0	;GAENGUTLOPP
Q465=+4	;ANSATSSTRAECKA
Q466=+4	;UTKOERNINGSSTRACKA
Q463=+0.5	;MAX. SKAERDJUP

- ▶ **Q465 Ansatssträcka?** (inkrementellt): Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna accelererar upp till den nödvändiga hastigheten. Ansatssträckan ligger utanför den definierade gängkonturen
- ▶ **Q466 Utkörningssträcka?** Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna bromsar in. Utkörningssträcka ligger innanför den definierade gängkonturen
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?** Maximalt skärdjup vinkelrätt mot gängans stigning
- ▶ **Q467 Ansättningsvinkel?** Vinkel som ansättningen Q463 utförs i. Utgångsvinkeln är parallell med gängans stigning
- ▶ **Q468 Ansättningsstyp (0/1)?**: Bestämmer typ av ansättning:
0: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
1: Konstant skärdjup
- ▶ **Q470 Startvinkel?**: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen skall börja.
- ▶ **Q475 Antal gaengor?**: Antal gängingångar
- ▶ **Q476 Antal tomskaer?**: Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet

Q467=+30 ;ANSAETTNINGSVINKEL

Q468=+0 ;ANSAETTNINGSTYP

Q470=+0 ;STARTVINKEL

Q475=+30 ;ANTAL GAENGOR

Q476=+30 ;ANTAL TOMSKAER

12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

12.30 GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längs- och plansvarva gängor med valfri form.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln ett normerat gängdjup.

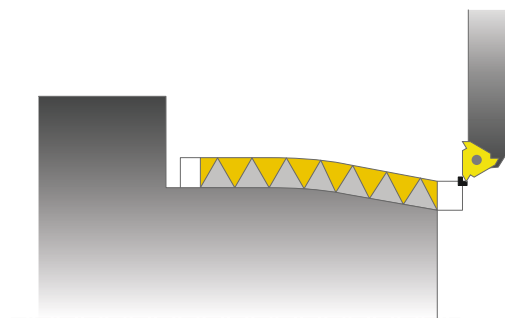
Du kan använda cyklerna för invändig och utvändigt bearbetning.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykel 830 utför utkörningssträckan **Q466** i anslutning till den programmerade konturen. Beakta utrymmesförhållandet.

- Spänn upp detaljen på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske när TNC:n förlänger konturen med Q466, Q467



Cykelförlopp

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

- 1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
- 2 TNC:n utför ett gängsnitt parallellt med den definierade gängkonturen. Därvid synkroniserar TNC:n matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
- 3 TNC:n lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
- 4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
- 5 TNC:n utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
- 6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
- 7 TNC:n utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
- 8 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
- 9 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!



Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Ansatssträckan (**Q465**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.

Utkörningssträckan (**Q466**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.

Både ansats- och utkörningssträckorna sker utanför den definierade konturen.

När TNC:n utför ett gängsnitt är potentiometern för matningsoverride inte verksam. Potentiometern för spindel-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid en förpositionering i negativt diameterområde har parameter Q471 gångens längd omvänd inverkan. Då är utvändig gänga 1 och invändig gänga 0. Det kan leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke.

- I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln utan i en separat hållare bredvid spindeln. Då kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att exempelvis kunna tillverka både utvändig och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen

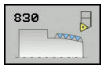
- Förpositionera alltid verktyget så att TNC:n kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

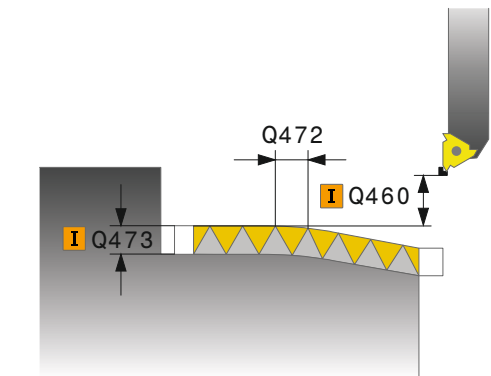
Om en ansättningsvinkel Q467 programmeras, som är större än gängans flankvinkel, kan detta förstöra gängflanken. Förändras ansättningsvinkeln, så förskjuts gängans position i axiell riktning. Verktyget kan inte längre träffa gängans ingång vid förändrad ansättningsvinkel.

- Ansättningsvinkel Q467 skall inte programmeras större gängans flankvinkel

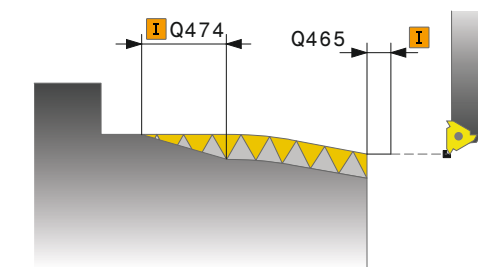
Cykelparametrar



- ▶ **Q471 Gängtyp (0=utvändig/1=invändig)?:**
Bestäm gängans läge:
0: Utvändig gänga
1: Invändig gänga
- ▶ **Q461 Gängorientering (0/1/2)?:** Bestämmer riktningen på gängans stigning:
0: Längs (parallellt med rotationsaxeln)
1: Tvärs (vinkelrätt mot rotationsaxeln)
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?:** Säkerhetsavstånd vinkelrätt mot gängstigningen.
- ▶ **Q472 Gängstigning?:** Gängans stigning
- ▶ **Q473 Gängdjup (Radie)?** (Inkrementellt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga
- ▶ **Q474 Laengd gaengutlopp?** (inkrementellt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter Q460 utförs.



- ▶ **Q465 Ansatssträcka?** (inkrementellt): Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna accelererar upp till den nödvändiga hastigheten. Ansatssträcka ligger utanför den definierade gängkonturen
- ▶ **Q466 Utkörningssträcka?** Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna bromsar in. Utkörningssträcka ligger innanför den definierade gängkonturen
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?** Maximalt skärdjup vinkelrätt mot gängans stigning
- ▶ **Q467 Ansättningsvinkel?** Vinkel som ansättningen Q463 utförs i. Utgångsvinkeln är parallell med gängans stigning
- ▶ **Q468 Ansättningsstyp (0/1)?**: Bestämmer typ av ansättning:
0: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
1: Konstant skärdjup
- ▶ **Q470 Startvinkel?**: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen skall börja.
- ▶ **Q475 Antal gaengor?**: Antal gängingångar
- ▶ **Q476 Antal tomskaer?**: Antal tomskar utan ansättning vid det färdiga gängdjupet

**NC-block**

9	CYCL DEF 14.0	KONTUR
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 830	GAENGA KONTURPARALLELL
	Q471=+0	;GAENGLAEGE
	Q461=+0	;GAENGORIENTERING
	Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
	Q472=+2	;STIGNING
	Q473=+0	;GAENGDJUP
	Q474=+0	;GAENGUTLOPP
	Q465=+4	;ANSATSSTRAECKA
	Q466=+4	;UTKOERNINGSSTRACKA
	Q463=+0.5	;MAX. SKAERDJUP
	Q467=+30	;ANSAETTNINGSVINKEL
	Q468=+0	;ANSAETTNINGSTYP
	Q470=+0	;STARTVINKEL
	Q475=+30	;ANTAL GAENGOR
	Q476=+30	;ANTAL TOMSKAER
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 KUGGFRÄSNING (cykel 880, DIN/ISO: G880)

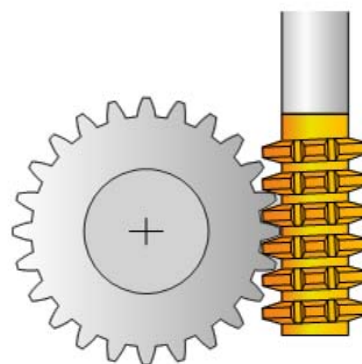
Cykelförlopp

Med cykel 880 Kuggfräsning kan cylindriska utvändiga kuggar eller sneda kuggar med valfria vinklar tillverkas. I cykeln beskrivs först **kuggen** och sedan det **verktyg** som skall användas vid bearbetningen. I cykeln kan du välja bearbetningsstrategi och bearbetningssida. Kuggfräsningens tillverkningsförlopp sker genom en synkroniserad roterande rörelse av verktygsspindeln och rundbordet. Dessutom rör sig fräsen i axiell riktning längs arbetsstycket.

Medan cykel 880 Kuggfräsning är aktiv, genomförs i förekommande fall en rotation i koordinatsystemet. Därför måste man ovillkorligen **programmera 801 ÅTERSTÄLL KOORDINATSYSTEM** och **M145** efter cykelslut.

Cykelförlopp:

- 1 TNC:n positionerar verktyget i verktygsaxeln till Q260
Säkerhetshöjd med matningshastighet FMAX. Om verktyget redan befinner sig i verktygsaxeln på en höjd högre än Q260 kommer ingen förflyttning att ske.
- 2 Före tiltningen av bearbetningsplanet positionerar TNC:n verktyget i X till en säker koordinat med matningshastighet FMAX. Om verktyget redan befinner sig på en koordinat i bearbetningsplanet, som är större än den beräknade koordinaten, sker ingen förflyttning.
- 3 Nu tiltar TNC:n bearbetningsplanet med matning Q253; **M144** är aktiv internt i cykeln
- 4 TNC:n positionerar verktyget med matning FMAX till bearbetningsplanets startpunkt
- 5 Sedan förflyttar TNC:n verktyget i verktygsaxeln med matning Q253 till säkerhetsavståndet Q460
- 6 TNC:n rullar verktyget mot arbetsstycket som skall förädas med kuggar i längsriktning med den definierade matningen Q478 (vid grovbearbetning) eller Q505 (vid finbearbetning). Bearbetningsområdet begränsas då genom startpunkten i Z Q551+Q460 och genom slutpunkten i Z Q552+Q460
- 7 Om TNC:n befinner sig på slutpunkten, dras verktyget tillbaka med matning Q253 och positioneras tillbaka till startpunkten
- 8 TNC upprepar förloppet 5-7 tills den definierade kuggen är tillverkad
- 9 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till den säkra höjden Q260 med matningshastigheten FMAX
- 10 Bearbetningen avslutas i tiltat system
- 11 Förflytta nu själv verktyget till en säker höjd och tilta tillbaka bearbetningsplanet
- 12 Programmera nu ovillkorligen cykel 801 ÅTERSTÄLL KOORDINATSYSTEM och **M145**



Beakta vid programmeringen!

Inmatningarna för Modul, Antal kuggar och Topphöjdens diameter övervakas. Om dessa inmatningar inte stämmer överens, visas ett felmeddelande. I dessa parametrar har du möjlighet att ange ett värde i 2 av 3 parametrar. Ange i sånt fall värdet 0 i antingen Modul, Antal kuggar eller Topphöjdens diameter. I detta fall beräknar TNC:n det värdet som inte anges.

Programmera FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF.

Om du programmerar FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF S15, beräknas verktygets varvtal på följande sätt: $Q541 \times S$. För $Q541=238$ och $S=15$ blir verktygets varvtal 3570/min.

Definiera verktyget i verktygstabellen som fräsverktyg.

För att inte överskrida verktygets maximalt tillåtna varvtal, kan du arbeta med en begränsning. (Inmatning i verktygstabellen "tool.t" i kolumnen "Nmax").

Programmera arbetsstyckets rotationsriktning (M303/M304) innan cykelstart.

Sätt utgångspunkten i rotationscentrum innan cykelanrop.



Cykel 880 Kuggfräsning utförs i svarvdrift och är CALL-aktiv.

Software-option 50 måste vara frigiven.

Software-option 131 måste vara frigiven.

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Om du inte förpositionerar verktyget till en säker position, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) vid tiltning.

- Förpositionera verktyget så att det redan befinner sig på önskad bearbetningssida Q550
- Kör till en säker position på denna bearbetningssida

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du spänner fast arbetsstycket för långt in i spännanordningen, kan detta leda till en kollision mellan verktyg och spännanordningar vid bearbetningen. Startpunkten i Z och slutpunkten i Z förlängs med säkerhetsavståndet Q460!

- ▶ Spänn upp arbetsstycket på ett sådant sätt att det sticker ut tillräckligt långt ur spännanordningen att ingen kollision mellan verktyg och spännanordning kan ske!
- ▶ Spänn upp arbetsstycket på ett sådant sätt att det sticker ut tillräckligt långt ur spännanordningen att den automatiska förlängningen med säkerhetsavståndet Q460 av start- och slutpunkt inte leder till någon kollision

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

När du arbetar med eller utan M136, kommer matningsvärdet att tolkas på olika sätt av TNC:n. Om du på grund av detta programmerar en för hög matningshastighet, kan din detalj skadas.

- ▶ Programmerar du medvetet M136 före en cykel: Då tolkar TNC:n matningsvärden i cykeln som mm/varv
- ▶ Programmerar du inte någon M136 före en cykel: Då tolkar TNC:n matningsvärden i cykeln som mm/min

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

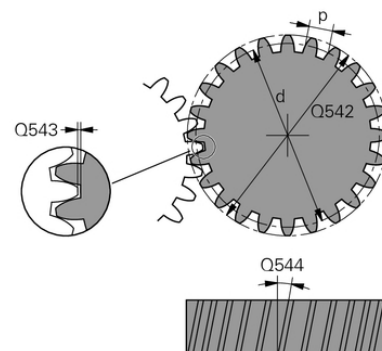
Om du inte återställer koordinatsystemet efter cykel 880, är den precessionsvinkel som har ställts in i cykeln fortfarande aktiv!

- ▶ Programmera ovillkorligen cykel 801 efter cykel 880 för att återställa koordinatsystemet
- ▶ Programmera cykel 801 efter ett programavbrott för att återställa koordinatsystemet

Cykelparametrar



- ▶ **Q215 Bearbetningsomfång (0/1/2/3)?**: Bestäm bearbetningsomfång:
0: Grovbearbetning och finbearbetning
1: Endast grovbearbetning
2: Endast finbearbetning till färdigt mått
3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- ▶ **Q540 Modul?**: Beskriv kugghjul: Kuggens modul.
Inmatningsområde 0 till 99.9999
- ▶ **Q541 Kuggtal?**: Beskriv kugghjul: Antal kuggar.
Inmatningsområde 0 till 99999
- ▶ **Q542 Toppdiameter?**: Beskriv kugghjul: Den färdiga detaljens yttre diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q543 Toppspel?**: Beskriv kugghjul: Avstånd mellan den färdiga kuggens toppcirkel och det motsatta kugghjulets bottencirkel. Inmatningsområde 0 till 9.9999
- ▶ **Q544 Lutningsvinkel?**: Beskriv kugghjul: Vinkel, med vilken kuggarna är lutade i förhållande till axelriktningen vid sneda kuggar. (Vid raka kugghjul motsvarar denna vinkel 0°) Inmatningsområde -45 till +45
- ▶ **Q545 Verktyg stigningsvinkel?**: Beskriv verktyg: Vinkeln på kuggfräsens flank. Ange detta värde decimalform. (Ex. $0^{\circ}47' = 0,7833$)
Inmatningsområde: -60,0000 till +60,0000
- ▶ **Q546 Verkt. rot.riktning (3=M3/4=M4)?**: Beskriv verktyget: Spindelns rotationsriktning:
3: Högerroterande verktyg (M3)
4: Vänsterroterande verktyg (M4)
- ▶ **Q547 Vinkeloffset på kugghjul?**: Vinkel som TNC:n roterar arbetsstycket till vid cykelstart.
Inmatningsområde: -180.0000 till +180.0000
- ▶ **Q550 Bearb.-sida (0=pos./1=neg.)?**: Bestämmer på vilken sida bearbetningen skall ske.
0: positiv bearbetningssida
1: negativ bearbetningssida
- ▶ **Q533 Föredragen infallsvinkel?**: Val av alternativa vinkellösningar. Utifrån den vinkel som du har definierat måste TNC:n beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid två möjliga lösningar. Via parameter Q533 ställer du in, vilken möjlig lösning TNC:n skall använda:
0: Lösning som ligger närmast den aktuella positionen
-1: Lösning som ligger i området mellan 0° och -179,9999°
+1: Lösning som ligger i området mellan 0° och +180°
-2: Lösning som ligger i området mellan -90° och -179,9999°
+2: Lösning som ligger mellan +90° och +180°



NC-block

63 CYCL DEF 880 KUGGFRAESNING	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q540=0	;MODUL
Q541=0	;KUGGTAL
Q542=0	;TOPPDIAMETER
Q543=0.167	;TOPPSPEL
Q544=0	;LUTNINGSVINKEL
Q545=0	;VKT-STIGNINGSVINKEL
Q546=3	;VKT-ROT.RIKTNING
Q547=0	;VINKELOFFSET
Q550=1	;BEARBETNINGSSIDA
Q533=0	;FOEREDRAGEN RIKTNING
Q530=2	;TILTAD BEARBETNING
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q260=100	;SAEKERHETSHOEJD
Q553=10	;VERKTYG L-OFFSET
Q551=0	;STARTPUNKT I Z
Q552=-10	;SLUTPUNKT I Z
Q463=1	;MAX. SKAERDJUP
Q460=2	;SAFETY CLEARANCE
Q488=0.3	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q478=0.3	;MATNING
Q483=0.4	;ARBETSMÅN DIAMETER
Q505=0.2	;MATNING FINBEARB.

- ▶ **Q530 Tiltad bearbetning?:** Positionera rotationsaxlarna för tiltad bearbetning:
 - 1:** Positionera rotationsaxlarna automatiskt och följ med med verktygsspetsen (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg förändras inte. TNC:n genomför en kompenseringsrörelse med linjärlarna
 - 2:** Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med med verktygsspetsen (TURN)
- ▶ **Q253Nedmatningshastighet?:** Verktygets förflyttningshastighet vid tiltning och vid förpositionering, såväl som vid positionering av verktygsaxeln mellan de individuella ansättningarna. Inmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 VKT: L-offset bearbetningsstart?:** Bestämmer vilken del av kuggfräsen som ansätts. Eftersom förslitningar uppstår på verktygets skär vid kuggfräsning, kan dessa förskjutas i längsriktningen för att belasta jämnt över hela verktygets längd. I parameter Q553 anger du ett inkrementellt avstånd med vilket verktyget skall förskjutas i längsriktningen. Inmatningsområde 0 till 99.9999

- ▶ **Q551 Startpunkt i Z?:** Startpunkt för kuggfräsningen i Z. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q552 Slutpunkt i Z?:** Slutpunkt för kuggfräsningen i Z. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- ▶ **Q463 Maximalt skärdjup?:** Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskår. Inmatningsområde 0.001 till 999.999
- ▶ **Q460 SAEKERHETSAVSTAAND ?**
(inkrementellt): Avstånd för returrörelser och förpositionering. Inmatningsområde 0 till 999.999
- ▶ **Q488 Nedmatningshastighet:** Matningshastighet för verktygets ansättningsrörelse. Inmatningsområde 0 till 99999.999
- ▶ **Q478 Matning?:** Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- ▶ **Q483 Arbetsmaan diameter?** (inkrementellt): Diameter-arbetsmån för den definierade konturen .
- ▶ **Q505 Matning finbearb.?:** Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.

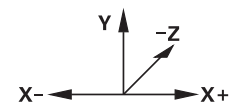
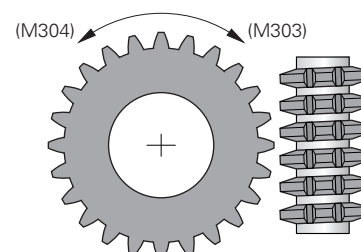
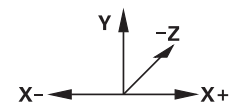
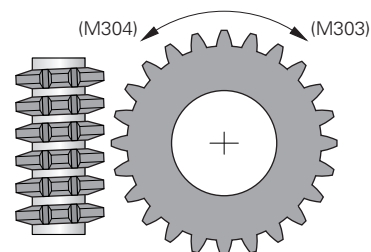
Rotationsriktning beroende av bearbetningssidan (Q550)

Bestäm bordets rotationsriktning:

- 1 **Vilket verktyg? (Högerskärande/Vänsterskärande)?**
- 2 **Vilken bearbetningssida? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **Läs av bordets rotationsriktning i en av de 2 tabellerna!** Välj även tabellen med verktygets rotationsriktning (**Högerskärande/Vänsterskärande**). Läs av bordets rotationsriktning för din bearbetningssida i denna tabell **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Verktyg: Högerskärande M3	
Bearbetningssida X+ (Q550=0)	Bordets rotationsriktning: medurs (M303)
Bearbetningssida X- (Q550=1)	Bestäm bordets rotationsriktning: moturs (M304)

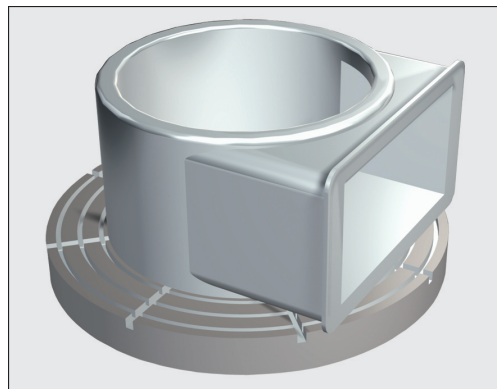
Verktyg: Vänsterskärande M4	
Bearbetningssida X+ (Q550=0)	Bestäm bordets rotationsriktning: moturs (M304)
Bearbetningssida X- (Q550=1)	Bordets rotationsriktning: medurs (M303)



12.32 KONTROLLERA OBALANS (cykel 892, DIN/ISO: G892)

Användningsområde

Vid svarvning av ett osymmetriskt arbetsstycke, exempelvis ett pumphus, kan det uppstå obalans. Beroende av varvtal, massan och formen på arbetsstycket, utsätts maskinen därmed för höga belastningar. Med cykel **892 CHECK IMBALANCE** kontrollerar TNC:n obalansen i svarvspindeln. Denna cykel använder två parametrar. Q450 beskriver den maximala obalansen och Q451 det maximala varvtalet. **Om den maximala obalansen överskrids kommer ett felmeddelande att visas och programmet avslutas.** Om den maximala obalansen inte överskrids, exekverar TNC:n programmet utan avbrott. Denna funktion skyddar maskinens mekanik. Du kan reagera, om en för stor obalans fastställs.



Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Kontrollera obalansen efter uppspänning av ett nytt arbetsstycke. Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs. Om en stor obalans inte kompenseras kan detta leda till skador på maskinen.

- ▶ Utför cykel 892 i inledningen av en ny bearbetning
- ▶ Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Materialavverkningen vid bearbetningen förändrar arbetsstyckets viktfordelning. Detta leder till obalans, varför en kontroll av obalansen rekommenderas mellan bearbetningsoperationerna. Om en stor obalans inte kompenseras kan detta leda till skador på maskinen

- ▶ Utför även cykel 892 mellan bearbetningsoperationerna
- ▶ Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Stora obalanser kan skada maskinen, speciellt om massan är stor. Ta hänsyn till arbetsstyckets massa och obalans vid val av varvtal.

- ▶ Programmera inte några höga varvtal vid tunga arbetsstycken eller vid stor obalans



Software-option 50 måste vara frigiven.

Denna funktion utförs i svarvdrift. FUNCTION MODE TURN måste vara aktiv, annars visas ett felmeddelande.

Konfigurationen av cykel 892 genomför maskintillverkaren.

Funktionen av cykel 892 fastställer maskintillverkaren.

Under obalansmätningen roterar svarvspindeln.

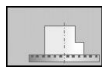
Denna funktion kan även utföras på maskiner med fler än bara en svarvspindel. För att göra detta, kontakta din maskintillverkare.

Hur användbar den styrningsinterna funktionen för obalans är måste kontrolleras för varje maskintyp. Om obalansamplituden i svarvspindeln bara ger väldigt liten påverkan på de intilliggande axlarna, kan under vissa omständigheter inga rimliga värden för obalansen beräknas. I detta fall måste obalansövervakningen ske med ett system med externa sensorer.

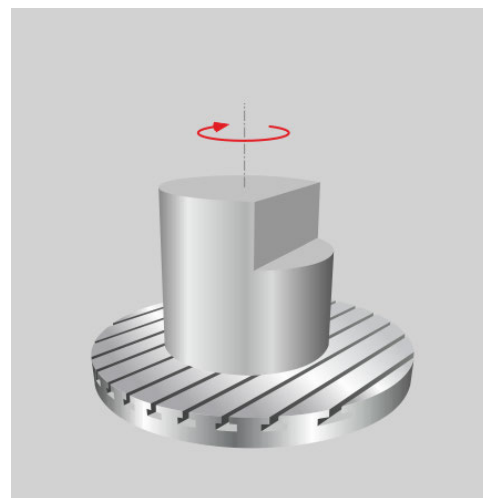


Efter att cykel 892 KONTROLLERA OBALANS har avbrutit programmet, rekommenderas att använda den manuella cykeln MÄT OBALANS. Med denna cykel registrerar TNC:n obalansen och beräknar massan och positionen för en balanseringsvikt. Mer information om den manuella cykeln MÄT OBALANS finner du i bruksanvisningen Klartext-programmering.

Cykelparametrar



- ▶ **Q450 Maximalt tillåtet utslag?** Anger det maximala utslaget för en sinusformad obalanssignal i millimeter (mm). Denna signal ges av släpfelet för mätaxeln och från spindelvarven.
- ▶ **Q451 Varvtal?** Ange i antal varv per minut (varv/min). Kontrollen av obalansen påbörjas med ett lågt varvtal (t.ex. 50 varv/min). Det höjs automatiskt med en förangiven steglängd (t.ex. 25 varv/min). Varvtalet ökas ända till det varvtal som har definierats i parameter Q451 uppnås. Spindeloverride är inte verksam.



NC-block

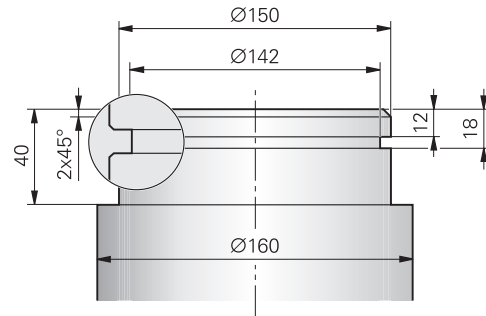
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE

Q450=0 ;MAXIMALT UTSLAG

Q451=50 ;VARVTAL

12.33 Programmeringsexempel

Exempel: Avsats med instick



0 BEGIN PGM ABSATZ MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Verktygsanrop
4 M140 MB MAX	Frikörning av verktyget
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivera svarvmode
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstant skärhastighet
7 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM	Cykeldefinition anpassa svarvsystem
Q497=+0 ;PRECISIONSVINKEL	
Q498=+0 ;VAND VERKTYG	
Q530=0 ;TILTAD BEARBETNING	
Q531=+0 ;INFALLSVINKEL	
Q532=750 ;MATNING	
Q533=+0 ;FOEREDRAGEN RIKTNING	
Q535=3 ;EXCENTERSVARVNING	
Q536=0 ;EXZENTR. UTAN STOPP	
8 M136	Matning i mm per varv
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt i planet
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Säkerhetsavstånd, starta svarvspindel
11 CYCL DEF 812 SVARVA AVSATS LAENGDS UTVIDGAD	Cykeldefinition Avsats längs
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE	
Q491=+160 ;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;KONTURSTART Z	
Q493=+150 ;KONTURSLUT X	
Q494=-40 ;KONTURSLUT Z	
Q495=+0 ;VINKEL PERIFERIYTA	
Q501=+1 ;TYP STARTELEMENT	
Q502=+2 ;STORLEK STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIE KONTURHOERN	

Q496=+0	;VINKEL PLANYTA	
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT	
Q504=+2	;STORLEK SLUTELEMENT	
Q463=+2.5	;MAX. SKAERDJUP	
Q478=+0.25	;MATNING	
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER	
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z	
Q505=+0.2	;MATNING FINBEARB.	
Q506=+0	;KONTURGLAETTNING	
12 CYCL CALL M8		Cykelanrop
13 M305		Stoppa svarvspindel
14 TOOL CALL 15		Verktögsanrop
15 M140 MB MAX		Frikörning av verktyget
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstant skärhastighet
17 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM		Cykeldefinition anpassa svarvsystem
Q497=+0	;PRECISIONSVINKEL	
Q498=+0	;VAND VERKTYG	
Q530=0	;TILTAD BEARBETNING	
Q531=+0	;INFALLSVINKEL	
Q532=750	;MATNING	
Q533=+0	;FOEREDRAGEN RIKTNING	
Q535=0	;EXCENTERSVARVNING	
Q536=+0	;EXZENTR. UTAN STOPP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Förflyttning till startpunkt i planet
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Säkerhetsavstånd, starta svarvspindel
20 CYCL DEF 862 INSTICK UTV. RAD.		Cykeldefinition Instick
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q491=+150	;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;KONTURSTART Z	
Q493=+142	;KONTURSLUT X	
Q494=-18	;KONTURSLUT Z	
Q495=+0	;VINKEL FLANK	
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT	
Q502=+1	;STORLEK STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIE KONTURHOERN	
Q496=+0	;VINKEL FLANK	
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT	
Q504=+1	;STORLEK SLUTELEMENT	
Q478=+0.3	;MATNING	
Q483=+0.4	;ARBETSMAAN DIAMETER	
Q484=+0.2	;ARBETSMAAN Z	
Q505=+0.15	;MATNING FINBEARB.	

Q463=+0 ;BEGRAENSNING SKAERDJUP	
21 CYCL CALL M8	Cykelanrop
22 M305	Stoppa svarvspindel
23 M137	Matning i mm per minut
24 M140 MB MAX	Frikörning av verktyget
25 FUNCTION MODE MILL	Aktivera fräsmode
26 M30	Programslut
27 END PGM ABSATZ MM	

Exempel kuggfräsning

I följande program används cykel 880 KUGGFRÄSNING. Detta programexempel visar tillverkningen av en snedställd kugg, med modul=2,1.

Programexekvering

- Verktögsanrop: Kuggfräs
- Starta svarvdrift
- Kör till säker position
- Anropa cykel
- Återställ koordinatsystem med cykel 801 och M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råämnesdefinition cylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivera fräsdrift
3 TOOL CALL "KUGGFRAES_D75"	Anropa verktyget
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivera svarvdrift
5 CYCL DEF 801 AATERSTAELL KOORDINATSYSTEM	Återställ koordinatsystem
6 M145	Återställ M144 om den fortfarande är aktiv
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant skärhastighet AV
8 M140 MB MAX	Frikörning av verktyget
9 L A+0 R0 FMAX	Sätt rotationsaxeln till 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet till sidan där senare bearbetning skall ske
11 Z+20 R0 FMAX	Förpositionera verktyget i spindelaxeln
12 L M136	Matning i mm/varv
13 CYCL DEF 880 KUGGFRAESNING	Aktivera interpolationssvarvning
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541=+0 ;KUGGTAL	
Q542=+69.3 ;TOPPDIAMETER	
Q543=+0.1666 ;TOPPSPEL	
Q544=-5 ;LUTNINGSVINKEL	
Q545=+1.6833 ;VKT-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+3 ;VKT-ROT.RIKTNING	
Q547=+0 ;VINKELOFFSET	
Q550=+0 ;BEARBETNINGSSIDA	
Q533=+0 ;FOEREDRAGEN RIKTNING	
Q530=+2 ;TILTAD BEARBETNING	
Q253=+2000 ;NEDMATNINGSHASTIGHET	
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q553=+10 ;VERKTYG L-OFFSET	
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-10 ;SLUTPUNKT I Z	

Q463=+1	;MAX. SKAERDJUP	
Q460=2	;SAFETY CLEARANCE	
Q488=+1	;NEDMATNINGSHASTIGHET	
Q478=+2	;MATNING	
Q483=+0.4	;ARBETSMÅN DIAMETER	
Q505=+1	;MATNING FINBEARB.	
14 CYCL CALL M303		Anropa cykel, starta spindel
15 CYCL DEF 801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM		Återställ koordinatsystem
16 M145		Stäng av den i cykeln aktiva M144
17 FUNCTION MODE MILL		Aktivera fräsdrift
18 M140 MB MAX		Frikörning av verktyget i verktygsaxeln
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Återställ vridning
20 M30		ProgramSLUT
21 END PGM 5 MM		

13

**Arbeta med
avkännarcykler**

13.1 Allmänt om avkännarcyklar



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

Avkännarfunktioner i kombination med funktionen **Utökade maskininställningar** är inte möjlig. När minst en inställningsmöjlighet är aktiv, visar styrsystemet vid selektering av en manuell avkännarfunktion eller exekvering av en automatisk avkännarcykel ett felmeddelande.

Funktion

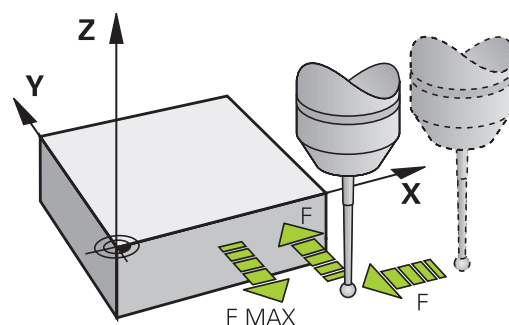
När TNC:n utför en avkänningscykel förflyttas 3D-avkännarsystemet axelparallellt mot arbetsstycket (även vid aktiv grundvridning och vid tippat bearbetningsplan). Maskintillverkaren ställer in avkänningshastigheten i en maskinparameter.

Ytterligare information: "Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!", Sida 509

När mätstiftet kommer i kontakt med arbetsstycket,

- skickar 3D-avkännarsystemet en signal till TNC:n: Den avkända positionens koordinater sparas
- stoppas 3D-avkännarsystemets förflyttning
- förflyttas tillbaka till avkänningens startposition med snabbtransport

Om mätspetsen inte påverkas inom en förutbestämd sträcka, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande (Sträcka: **DIST** från avkännartabellen).



Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift

TNC:n tar hänsyn till en aktiv grundvridning vid avkänningsförloppet och utför en sned förflyttning mot arbetsstycket.

Avkännarcyklar i driftart Manuell drift och El. Handratt

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** erbjuder TNC:n avkännarcyklar med vilka man kan:

- Kalibrera avkännarsystemet
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten

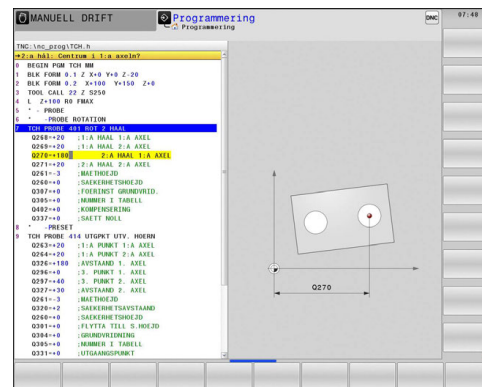
Avkännarcyklar för automatisk drift

Förutom avkännarcyklerna som man använder i driftarterna Manuell och El. handratt erbjuder TNC:n flera cykler för olika användningsområden i automatisk drift:

- Kalibrering av brytande avkännarsystem
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten
- Automatisk verktygskontroll
- Automatisk verktygsmätning

Avkänningscyklerna programmerar man i driftart **Programming** via knappen **TOUCH PROBE**. Avkännarcyklar med nummer 400 och högre använder, liksom de nyare bearbetningscyklerna, Q-parametrar som överföringsparametrar. Parametrar som TNC:n behöver för de olika cyklerna använder sig av samma parameternummer då de har samma funktion: exempelvis är Q260 alltid säkerhetshöjden, Q261 är alltid mätthöjden osv.

För att underlätta programmeringen presenterar TNC:n en hjälpbild i samband med cykeldefinitionen. I hjälpbilden visas parametern som du skall ange (se bilden till höger).



Definiera avkännarcykel i driftart Programmering



- Softkeyraden visar – uppdelat i grupper – alla tillgängliga avkännarfunktioner



- Välj avkänningsgrupp, t.ex. inställning av utgångspunkt. Cykler för automatisk verktygsmätning står endast till förfogande om Er maskin är förberedd för dessa.



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

Softkey	Mätcykelgrupp	Sida
	Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke	516
	Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt	544
	Cykler för automatisk kontroll av arbetsstycket	604
	Specialcykler	650
	Kalibrering TS	650
	Kinematik	701
	Cykler för automatisk verktygsmätning (friges av maskintillverkaren)	740
	Övervakning med kamera (option 136 VSC)	676

NC-block

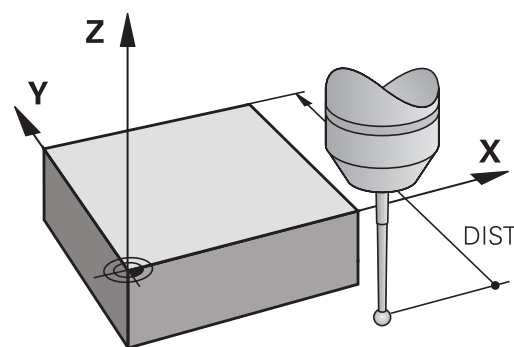
5	TCH PROBE	410	UTGPKT INV. REKTANGEL
	Q321=+50		;CENTRUM 1. AXEL
	Q322=+50		;CENTRUM 2. AXEL
	Q323=60		;1. SIDANS LAENGD
	Q324=20		;2. SIDANS LAENGD
	Q261=-5		;MAETHOEJD
	Q320=0		;SAEKERHETSAVSTAAND
	Q260=+20		;SAEKERHETSHOEJD
	Q301=0		;FLYTТА TILL S.HOEJD
	Q305=10		;NUMMER I TABELL
	Q331=+0		;UTGAANGSPUNKT
	Q332=+0		;UTGAANGSPUNKT
	Q303=+1		;OEVERFOER MEATVAERDE
	Q381=1		;AVKAENNING TS-AXEL
	Q382=+85		;1:A KO. FOER TS-AXEL
	Q383=+50		;2:A KO. FOER TS-AXEL
	Q384=+0		;3:E KO. FOER TS-AXEL
	Q333=+0		;UTGAANGSPUNKT

13.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!

För att täcka in ett så stort användningsområde som möjligt, ger maskinparametrar dig möjlighet att bestämma grundbeteende som gäller vid alla avkänningscykler:

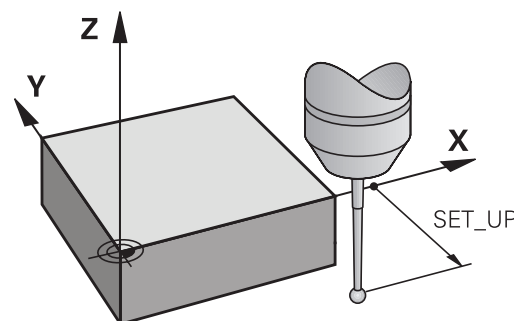
Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: **DIST** i avkännartabellen

Om mätstiftet inte påverkas inom den i **DIST** definierade sträckan kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.



Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: **SET_UP** i avkännartabellen

I **SET_UP** definierar man hur långt ifrån avkänningspunkten – eller av cykeln beräknade avkänningspunkten – TNC:n skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste man definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan man dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som fungerar som ett tillägg till **SET_UP**.



Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: **TRACK** i avkännartabellen

För att öka mätnoggrannheten kan man via **TRACK = ON** åstadkomma att ett infrarött avkännarsystem orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning.



Om du ändrar **TRACK = ON**, måste du kalibrera avkännarsystemet på nytt.

Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: **F** i avkännartabellen

I **F** definierar man med vilken matning TNC:n skall känna av arbetsstycket.

F kan inte vara högre än det som har ställts in i maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602).

Vid avkännarcykler kan matningspotentiometern vara verksam. Maskintillverkaren bestämmer inställningarna för detta. (Parameter **overrideForMeasure** (Nr. 122604), måste konfigureras i enlighet med detta.)

Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: **FMAX**

I **FMAX** definierar man med vilken matning TNC:n förpositionerar avkännarsystemet respektive positionerar det mellan mätpunkter.

Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: **F_PREPOS** i avkännartabellen

I **F_PREPOS** bestämmer du om TNC:n skall positionera avkännarsystemet med den matning som har definierats i **FMAX** eller med maskinens snabbtransport.

- Inmatningsvärde = **FMAX_PROBE**: Positionera med matningen från **FMAX**
- Inmatningsvärde = **FMAX_MACHINE**: Förpositionera med maskinens snabbtransport

Exekvera avkännarcyklar

Alla avkännarcyklar är DEF-aktiva. TNC:n utför med andra ord cykeln automatiskt när TNC:n exekverar cykeldefinitionen i programkörning.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 vid aktiv grundvridning. Beakta dock att grundvridningens vinkel inte förändras om man arbetar med cykel 7 Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabell efter mätcykeln.

Avkännarcyklar med ett nummer högre än 400 positionerar avkännarsystemet enligt en positioneringslogik:

- Om mätstiftets sydpols aktuella koordinat är mindre än koordinaten för säkerhetshöjden (definieras i cykeln), kommer TNC:n först att lyfta avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden i avkännaraxeln och positionerar det därefter i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten.
- Om mätstiftets sydpols aktuella koordinat befinner sig över koordinaten för säkerhetshöjden, kommer TNC:n först att positionera avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten och sedan i avkännaraxeln direkt till mätthöjden

13.3 Avkännartabell

Allmänt

I avkännartabellen är olika värden sparade som bestämmer beteendet vid avkänning. Om du använder flera avkännare i din maskin kan du spara separata värden till varje avkännarsystem.



Avkännartabellens data kan också presenteras och editeras i den utökade verktygsförvaltningen (Option #93).

Editera avkännartabeller

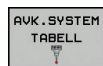
För att kunna editera avkännartabellen, gör man på följande sätt:



- Driftart: Tryck på knappen **MANUELL DRIFT**



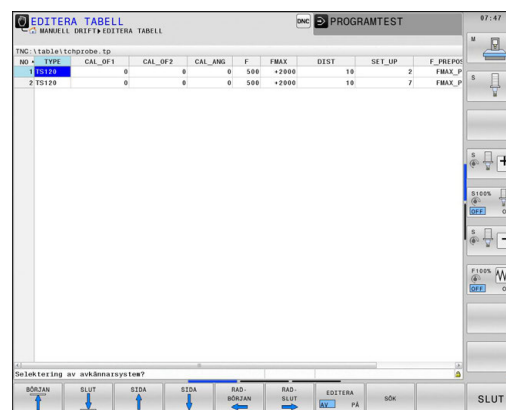
- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTION**. TNC:n visar ytterligare softkeys



- Välj avkännartabell: Tryck på softkey **AVK.SYSTEM TABELL**



- Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**
- Välj den önskade inställningen med pilknapparna
- Genomför önskade ändringar
- Lämna avkännartabell: Tryck på softkey **SLUT**



Avkännardata

Förkortn.	Inmatning	Dialog
NO	Avkännarsystemets nummer: Detta nummer måste du ange i verktygstabellen (kolumn: TP_NO) vid det tillhörande verktygsnumret	–
TYPE	Selektering av vilket avkännarsystem som används	Selektering av avkännarsystem?
CAL_OF1	Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i huvudaxeln	Avkännare CC-offset huvudaxel? [mm]
CAL_OF2	Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i komplementaxeln	Avkännare CC-offset kompl.axel? [mm]
CAL_ANG	Styrsystemet orienterar avkännarsystemet till orienteringsvinkeln (om orientering kan utföras) före kalibrering eller avkänning	Spindelvinkel vid kalibrering?
F	Matning som styrsystemet skall använda vid avkänning av arbetsstycket F kan inte vara högre än det som har ställts in i maskinparameter maxTouchFeed (Nr. 122602).	Avkänningsmatning? [mm/min]
FMAX	Matning som avkännarsystemet förpositioneras med samt positioneras mellan mätpunkterna	Snabbtransport i avkännarcykel? [mm/min]
DIST	Om mätstiftet inte påverkas inom den här definierade sträckan kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande	Maximal mätsträcka? [mm]
SET_UP	I set_up definierar man hur långt ifrån avkänningspunkten eller av cykeln beräknade avkänningspunkten TNC:n skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste man definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan man dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som ett tillägg vilket adderas till maskinparameter set_up	SAEKERHETSAVSTAAND ? [mm]
F_PREPOS	Ange hastighet vid förpositionering: ■ Förpositionering med hastigheten från FMAX: FMAX_PROBE ■ Förpositionering med maskinens snabbtransport: FMAX_MACHINE	Förpos. med snabbtransp.? ENT/NOENT
TRACK	För att öka mätnoggrannheten kan man via TRACK = ON åstadkomma att ett infrarött avkännarsystem orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning: ■ ON: Utför spindelföljning ■ OFF: Utför inte spindelföljning	Avkännar. orient.? Ja=ENT/Nej=NOENT
SERIAL	Du skall inte skriva in något i denna tabell. TNC:n infogar avkännarsystemets serienummer automatiskt när avkännarsystemet förfogar över ett EnDat-gränssnitt	

14

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
arbetsstyckets
snedställning**

14.1 Grunder

Översikt

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

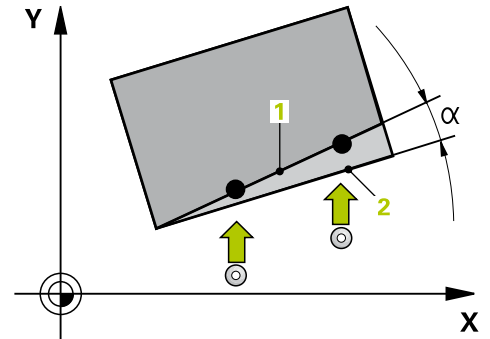
TNC:n erbjuder fem cykler med vilka arbetsstyckets snedställning kan mätas och kompenseras. Dessutom kan man återställa en grundvridning med cykel 404:

Softkey	Cykel	Sida
	400 GRUNDVRIDNING Automatisk mätning via två punkter, kompensering via funktionen grundvridning	519
	401 ROT VIA 2 HÅL Automatisk mätning via två hål, kompensering via funktionen grundvridning	522
	402 ROT VIA 2 TAPPAR Automatisk mätning via två tappar, kompensering via funktionen grundvridning	526
	403 ROT VIA ROTATIONSAXEL Automatisk uppmätning via två punkter, kompensering via rundbordsvridning	531
	405 ROT VIA C-AXEL Automatisk uppriktning av en vinkel- förskjutning mellan ett håls centrum och den positiva Y-axeln, kompense- ring via rundbordsvridning	537
	404 SAETT GRUNDVRIDNING Inställning av en godtycklig grundvridning	536

Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning

Vid cyklerna 400, 401 och 402 kan man via parameter **Q307**

Förinställning grundvridning bestämma om resultatet av mätning skall korrigeras med en känd vinkel # (se bilden till höger). Därigenom kan man mäta upp grundvridningen mot en valfri rät linje **1** på arbetsstycket och ta hänsyn till förhållandet till den egentliga 0°-riktningen **2**.

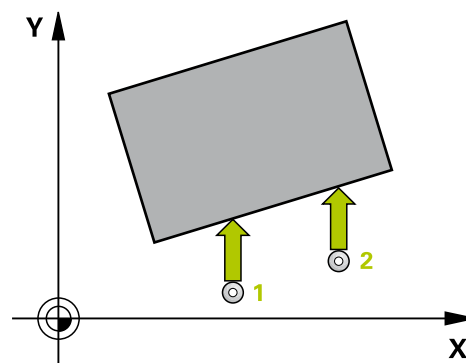


14.2 RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 400 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. TNC:n kompenserar det uppmätta värdet via funktionen grundvridning.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

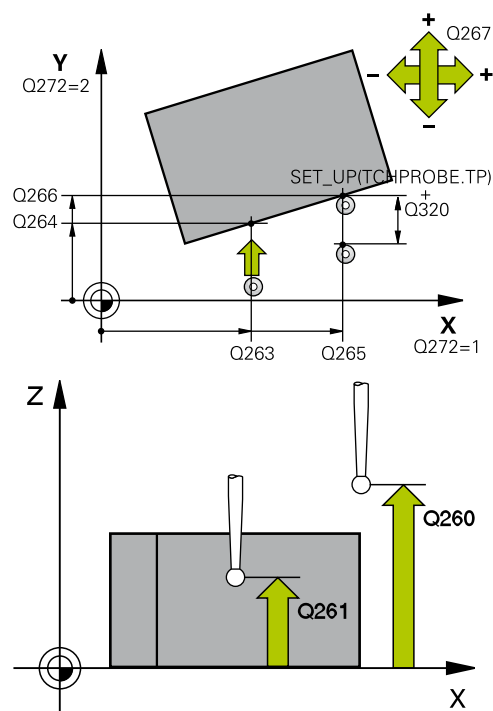
Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** Q296
(absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
-1: Negativ rörelseriktning
+1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 400 GRUNDVRIDNING	
Q263=+10	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+3,5	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+2	;2. PUNKT 2. AXEL
Q272=+2	;MAETAXEL
Q267=+1	;ROERELSERIKTNING
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q307=0	;FOERINST GRUNDVRID.
Q305=0	;NUMMER I TABELL

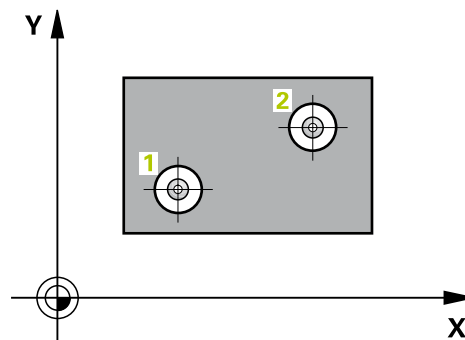
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel (absolut)**: Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q305 Preset-nummer i tabell?**: Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger TNC:n in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftart Manuell. Inmatningsområde 0 till 99999

14.3 GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 401 mäter två håls centrumpunkter. Därefter beräknar TNC:n vinkeln mellan huvudaxeln i bearbetningsplanet och linjen som förbinder de båda hålens centrum. TNC:n kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder TNC:n automatiskt följande rotationsaxlar.

- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

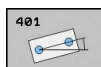
HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

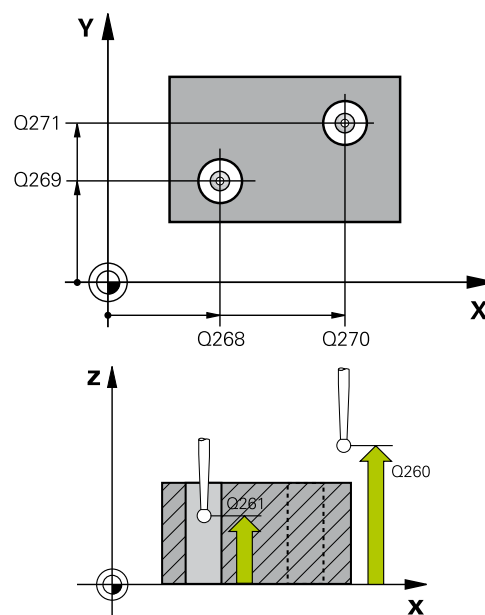
Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q268 1:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q269 1:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q270 2:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q271 2:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel** (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000



NC-block

5 TCH PROBE 401 ROT 2 HAAL	
Q268=-37	;1:A HAAL 1:A AXEL
Q269=+12	;1:A HAAL 2:A AXEL
Q270=+75	;2:A HAAL 1:A AXEL
Q271=+20	;2:A HAAL 2:A AXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q307=0	;FOERINST GRUNDVRID.

- **Q305 Nummer i tabell?** Ange numret på en rad i utgångspunktstabellen. Från denna rad hämtar TNC:n de aktuella uppgifterna: Inmatningsområde 0 till 99999

Q305 = 0: Rotationsaxeln nollställs i utgångspunktstabellens rad 0. Detta resulterar i en inmatning i **OFFSET**-kolumnen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFS**). Dessutom tas alla andra värden (X, Y, Z, etc.) med från den för tillfället aktiva utgångspunkten till rad 0 i utgångspunktstabellen. Dessutom aktiveras utgångspunkten från rad 0.

Q305 > 0: Rotationsaxeln nollställs i den rad i utgångspunktstabellen som anges här. Detta resulterar i en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i utgångspunktstabellen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFS**).

Q305 påverkas av följande parametrar:

Q337 = 0 och samtidigt **Q402 = 0:** En grundvridning sätts i den rad som anges i Q305. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i grundvridningen i kolumn **SPC**)

Q337 = 0 och samtidigt **Q402 = 1:** Parameter Q305 är inte verksam

Q337 = 1 Parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt

- **Q402 Grundvridning/uppriktning (0/1):** Bestämmer om TNC:n skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp via en rundbordsvridning:
0: Sätt grundvridning: Här lagrar TNC:n grundvridningen (exempel: vid verktygsaxel Z använder TNC:n kolumnen **SPC**)
1: Utför rundbordsvridning: Det sker en inmatning i den aktuella **Offset**-kolumnen i utgångspunktstabellen (exempel: vid verktygsaxel Z använder TNC:n kolumnen **C_Offs**), dessutom positioneras den aktuella axeln
- **Q337 Nollställ efter uppriktning?:** Bestämmer om TNC:n skall sätta positionspresentationen för den aktuella axeln till 0 efter uppriktningen:
0: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen inte till 0
1: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen till 0 om du först har definierat **Q402=1**

Q305=0 ;NUMMER I TABELL

Q402=0 ;KOMPENSERING

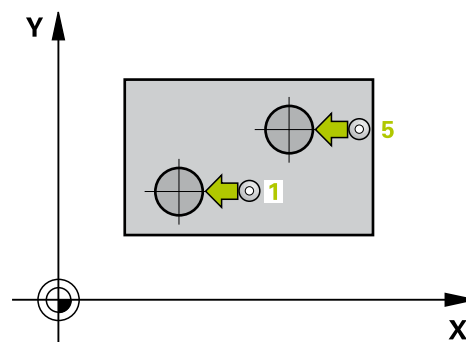
Q337=0 ;SAETT NOLL

14.4 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 402 mäter två tappars centrumpunkter. Därefter beräknar TNC:n vinkeln mellan huvudaxeln i bearbetningsplanet och linjen som förbinder de båda tapparnas centrum. TNC:n kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen FMAX) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkten **1** för den första tappen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna **mäthöjden 1** och mäter den första tappens centrum genom fyra avkänningar. Avkännarsystemet förflyttas på en cirkelbåge mellan de med 90° förskjutna avkänningspunkterna
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och positioneras till avkänningspunkten **5** på den andra tappen
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna **mäthöjden 2** och mäter den andra tappens centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen



Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder TNC:n automatiskt följande rotationsaxlar.

- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

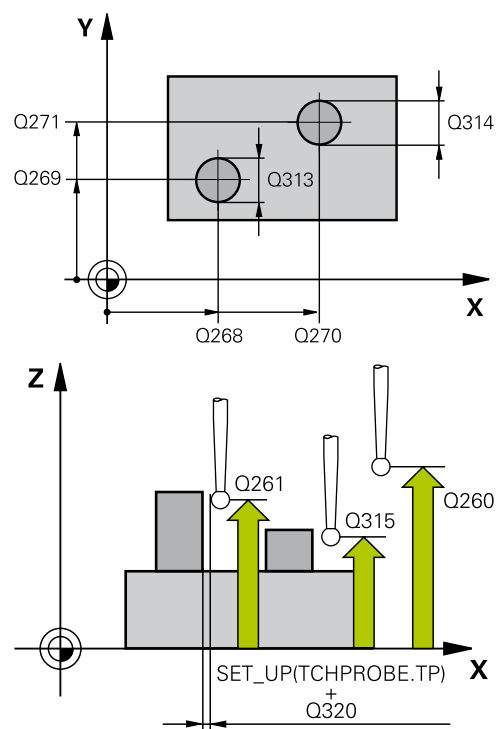
Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q268 1:a tapp: Centrum i 1:a axeln?**
(absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q269 1:a tapp: Centrum i 2:a axeln?**
(absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q313 Diameter tapp 1?:** Ungefärlig diameter för tapp 1. Ange ett något för stort värde.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd tapp 1 i TS-axel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen på tapp 1 skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q270 2:a tapp: Centrum i 1:a axeln?**
(absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q271 2:a tapp: Centrum i 2:a axeln?**
(absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q314 Diameter tapp 2?:** Ungefärlig diameter för tapp 2. Ange ett något för stort värde.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q315 Mäthöjd tapp 2 i TS axel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen på tapp 2 skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 - 0:** Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
 - 1:** Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



NC-block

5 TCH PROBE 402 ROT VIA 2 TAPPAR	
Q268=-37	;1:A HAAL 1:A AXEL
Q269=+12	;1:A HAAL 2:A AXEL
Q313=60	;DIAMETER TAPP 1
Q261=-5	;MAETHOEJD TAPP 1
Q270=+75	;2:A HAAL 1:A AXEL
Q271=+20	;2:A HAAL 2:A AXEL
Q314=60	;DIAMETER TAPP 2
Q315=-5	;MAET.HOEJD TAPP 2
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q307=0	;FOERINST GRUNDVRID.
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING
Q337=0	;SAETT NOLL

- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel** (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Ange numret på en rad i utgångspunktstabellen. Från denna rad hämtar TNC:n de aktuella uppgifterna: Inmatningsområde 0 till 99999
 - Q305 = 0:** Rotationsaxeln nollställs i utgångspunktstabellens rad 0. Detta resulterar i en inmatning i **OFFSET**-kolumnen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFSETS**). Dessutom tas alla andra värden (X, Y, Z, etc.) med från den för tillfället aktiva utgångspunkten till rad 0 i utgångspunktstabellen. Dessutom aktiveras utgångspunkten från rad 0.
 - Q305 > 0:** Rotationsaxeln nollställs i den rad i utgångspunktstabellen som anges här. Detta resulterar i en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i utgångspunktstabellen. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i **C_OFFSETS**).
 - Q305 påverkas av följande parametrar:**
 - Q337 = 0 och samtidigt Q402 = 0:** En grundvridning sätts i den rad som anges i Q305. (Exempel: Vid verktygsaxel Z sker en inmatning i grundvridningen i kolumn **SPC**)
 - Q337 = 0 och samtidigt Q402 = 1:** Parameter Q305 är inte verksam
 - Q337 = 1** Parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt

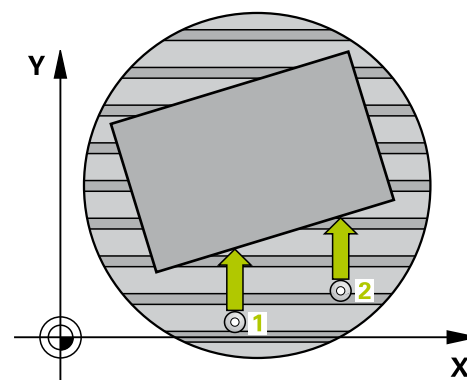
- ▶ **Q402 Grundvridning/uppriktning (0/1):**
Bestämmer om TNC:n skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp via en rundbordsvridning:
0: Sätt grundvridning: Här lagrar TNC:n grundvridningen (exempel: vid verktygsaxel Z använder TNC:n kolumnen **SPC**)
1: Utför rundbordsvridning: Det sker en inmatning i den aktuella **Offset**-kolumnen i utgångspunktstabellen (exempel: vid verktygsaxel Z använder TNC:n kolumnen **C_Offs**), dessutom positioneras den aktuella axeln
- ▶ **Q337 Nollställ efter uppriktning?:** Bestämmer om TNC:n skall sätta positionspresentationen för den aktuella axeln till 0 efter uppriktningen:
0: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen inte till 0
1: Efter uppriktningen sätts positionspresentationen till 0 om du först har definierat **Q402=1**

14.5 GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 403 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. TNC:n kompenserar för den beräknade snedställningen av arbetsstycket genom vridning av A-, B- eller C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspänt på ett godtyckligt ställe på rundbordet.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och roterar den i cykeln definierade rotationsaxeln till det beräknade värdet. Du kan bestämma om TNC:n ska sätta den beräknade vridningsvinkeln till 0 i presettabellen resp. nollpunktstabellen.



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

När TNC:n positionerar rotationsaxeln automatiskt kan detta leda till en kollision.

- ▶ Beakta möjliga kollisioner mellan eventuella element som har placerats på bordet och verktyget
- ▶ Välj en säkert höjd så att inga kollisioner kan inträffa

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

När du anger värdet 0 i parameter Q312 Axel för kompenseringsrörelse? utläser cykeln själv vilken rotationsaxel som skall riktas upp (rekommenderad inställning). Beroende på avkänningspunkternas ordningsföljd fastställs då en vinkel. Den fastställda vinkeln pekar från den första till den andra avkänningspunkten. När du väljer A-, B- eller C-axeln som axel för kompenseringsrörelse i parameter Q312, utläser cykeln vinkeln oberoende av avkänningspunkternas ordningsföljd. Den beräknade vinkeln ligger i området -90 till +90°.

- ▶ Kontrollera rotationsaxelns placering efter uppriktningen

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

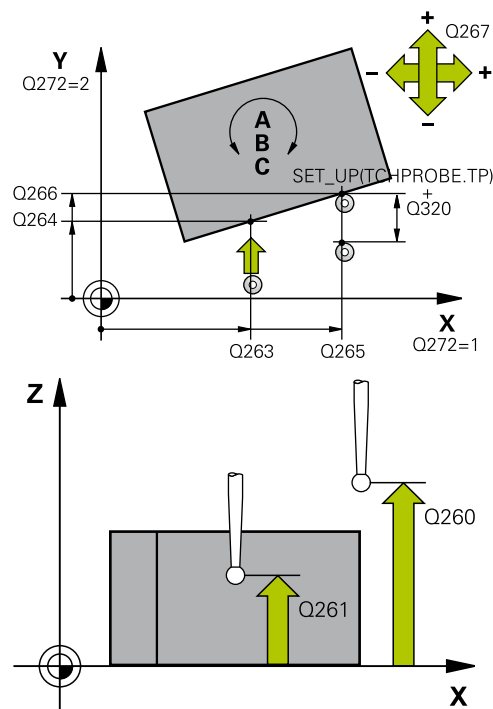
Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** Q296
(absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1/2/3, 1=huvudaxel)?**: Axel som mätningen skall utföras i:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
3: Avkännaraxel = Mätaxel
- ▶ **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
-1: Negativ rörelseriktning
+1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



NC-block

5 TCH PROBE 403 ROT VIA VRID-AXEL	
Q263=+0	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+0	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+20	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+30	;2. PUNKT 2. AXEL
Q272=1	;MAETAXEL
Q267=-1	;ROERELSERIKTNING
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q312=0	;KOMPENSERINGSAXEL
Q337=0	;SAETT NOLL
Q305=1	;NUMMER I TABELL
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q380=+90	;REFERENSVINKEL

- ▶ **Q312 Axel för kompenseringsrörelse?:** Definierar med vilken rotationsaxel TNC:n skall kompensera den uppmätta snedställningen:
0: Automatikmode – TNC:n fastställer vilken rotationsaxel som skall riktas upp med ledning av den aktiva kinematiken. I automatikmode kommer den första bordsaxeln (utgående från arbetsstycket) att användas som kompenseringsaxel. Rekommenderad inställning!
4: Kompensera snedställningen med rotationsaxel A
5: Kompensera snedställningen med rotationsaxel B
6: Kompensera snedställningen med rotationsaxel C
- ▶ **Q337 Nollställ efter uppriktning?:** Bestämmer om TNC:n skall sätta vinkeln till 0 i den uppriktade rotationsaxeln i presettabeln resp. i nollpunktstabellen efter uppriktning.
0: Ställ inte in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning
1: Ställ in rotationsaxelns vinkel till noll efter uppriktning.
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Ange vilket nummer i utgångspunktstabellen som TNC:n skall lagra grundvridningen i. Inmatningsområde 0 till 99999
Q305 = 0: Rotationsaxeln nollställs i utgångspunktstabellen rad nummer 0. Det sker en inmatning i **OFFSET**-kolumnen. Dessutom tas alla andra värden (X, Y, Z, etc.) med från den för tillfället aktiva utgångspunkten till rad 0 i utgångspunktstabellen. Dessutom aktiveras utgångspunkten från rad 0.
Q305 > 0: Rad i utgångspunktstabellen som TNC:n skall nollställa rotationsaxeln i. Det sker en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i utgångspunktstabellen.
Q305 påverkas av följande parametrar:
Q337 = 0 Parameter Q305 är inte verksam
Q337 = 1 Parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt
Q312 = 0: Parameter Q305 fungerar på ovan beskrivna sätt
Q312 > 0: Inmatning i Q305 ignoreras. Det sker en inmatning i den aktuella **OFFSET**-kolumnen i den rad i utgångspunktstabellen som är aktiv vid cykelanropet.

- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)**: Vinkel som TNC:n skall rikta upp den uppmätta räta linjen till. Endast verksam när rotationsaxel = automatikmode eller C är vald (Q312 = 0 eller 6). Inmatningsområde -360,000 till 360,000

14.6 INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 404 kan man automatiskt ställa in en godtycklig grundvridning eller spara i preset-tabellen under programexekveringen. Du kan även använda cykel 404 när du vill återställa en aktiv grundvridning.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler:
Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

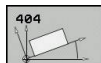
NC-block

5 TCH PROBE 404 SAETT
GRUNDVRIDNING

Q307=+0 ;FOERINST GRUNDVRID.

Q305=-1 ;NUMMER I TABELL

Cykelparametrar



- ▶ **Q307 Förinställning vridvinkel:** Vinkelvärde som grundvridningen skall ställas in med. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q305 Preset-nummer i tabell?:** Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Inmatningsområde -1 till 99999 Vid inmatning av Q305=0 eller Q305=-1, lägger TNC:n dessutom in den uppmätta grundvridningen i grundvridningsmenyn (**Avkänning Rot**) i driftart **Manuell drift**.
-1 = Skriv över aktiv preset och aktivera
0 = Kopiera aktiv preset till preset-rad 0, skriv in grundvridning i preset-rad 0 och aktivera preset 0
>1 = Spara grundvridning i angiven preset.
 Preset aktiveras inte

14.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405)

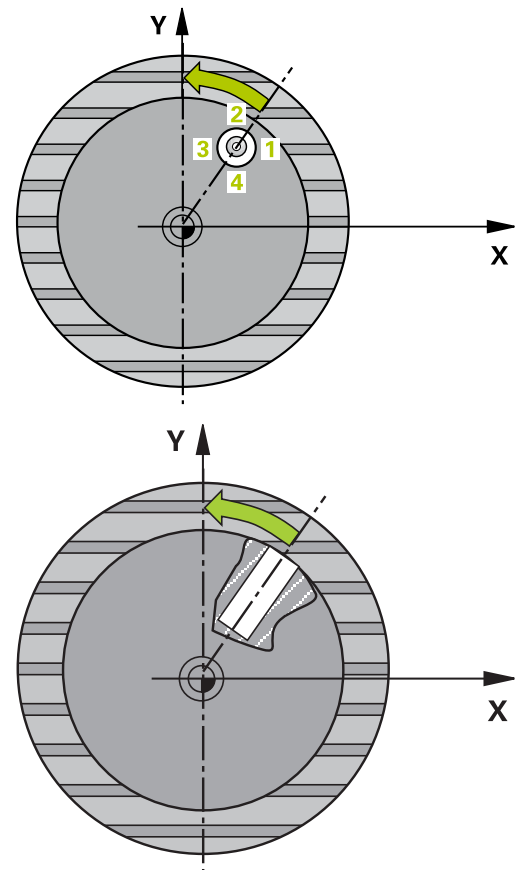
Cykelförlopp

Med avkännarcykel 405 mäter man

- vinkeloffset mellan det aktiva koordinatsystemets positiva Y-axeln och ett håls centrumlinje eller
- vinkeloffset mellan ett hålcentrums börposition och ärposition

Den uppmätta vinkelförskjutningen kompenseras av TNC:n genom vridning av C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspant på ett godtyckligt ställe på rundbordet, hålets Y-koordinat måste dock vara positiv. Om man mäter hålets vinkeloffset med avkännaraxel Y (hålet i horisontellt läge), kan det vara nödvändigt att upprepa cykeln flera gånger eftersom mätstrategin ger en onoggrannhet på ca. 1% vad beträffar snedställningen.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen samt positionerar avkännarsystemet till det uppmätta hålets centrum
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och riktar upp arbetsstycket genom vridning av rundbordet. TNC:n vrider då rundbordet så att hålets centrumpunkt ligger i den positiva Y-axelns riktning efter kompenseringen, eller i börpositionen för hålets centrum - både vid vertikal och vid horisontell avkännaraxel. Den uppmätta vinkelförskjutningen står dessutom till förfogande i parameter Q150.



Beakta vid programmeringen!



- Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln
- Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av cirkelns mittpunkt. Minsta inmatningsvärde: 5°

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

- I fickan/hålet får inget material vara kvar
- För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** bör-diameter för fickan (hålet).

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

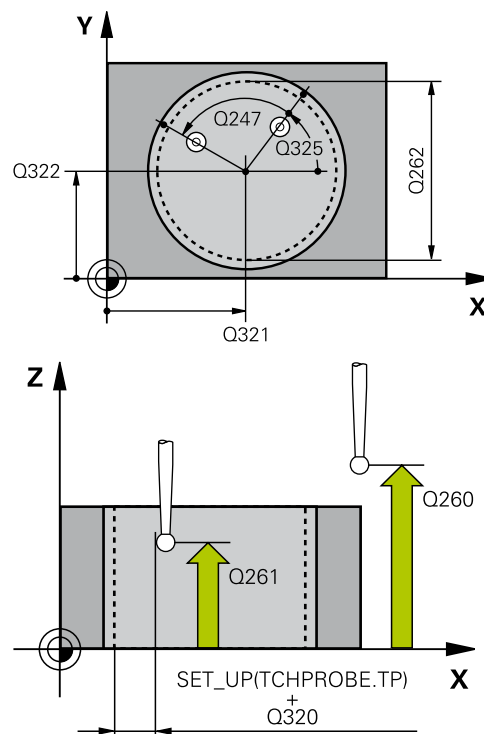
Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar $Q322 = 0$ så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i $Q322$ så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum till börpositionen (vinkel till hålets centrum). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Cirkelfickans (hålets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementell): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90° . Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. $Q320$ adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

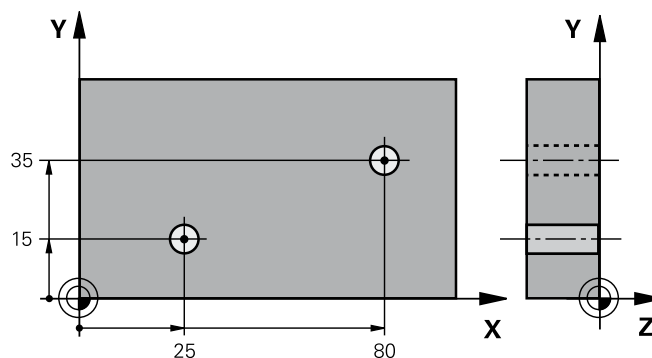


NC-block

5 TCH PROBE 405 ROT VIA C-AXEL	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=10	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q337=0	;SAETT NOLL

- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 - 0**: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
 - 1**: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q337 Nollställ efter uppriktning?**:
 - 0**: Sätt positionspresentationen i C-axeln till 0 **C_Offset** skriv till den aktiva raden i nollpunktstabellen
 - >0**: Skriv uppmätt vinkeloffset till nollpunktstabellen. Radnummer = värde från Q337. Om en C-förskjutning redan har skrivits in i nollpunktstabellen så adderar TNC:n den uppmätta vinkelförskjutningen med korrekt förtecken

14.8 Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 HAAL		
Q268=+25	;1:A HAAL 1:A AXEL	Det 1:a hålets centrumpunkt: X-koordinat
Q269=+15	;1:A HAAL 2:A AXEL	Det 1:a hålets centrumpunkt: Y-koordinat
Q270=+80	;2:A HAAL 1:A AXEL	Det 2:a hålets centrumpunkt: X-koordinat
Q271=+35	;2:A HAAL 2:A AXEL	Det 2:a hålets centrumpunkt: Y-koordinat
Q261=-5	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q307=+0	;FOERINST GRUNDVRID.	Vinkel till utgångslinjen
Q305=0	;NUMMER I TABELL	
Q402=1	;KOMPENSERING	Kompensera snedställning genom rundbordsvridning
Q337=1	;SAETT NOLL	Nollställ positionsvärdet efter uppriktningen
3 CALL PGM 35K47		Anropa bearbetningsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
utgångspunkt**

15.1 Grunder

Översikt

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n erbjuder tolv cykler med vilka man kan ställa in utgångspunkten automatiskt eller behandla på följande sätt:

- Sätt det uppmätta värdet direkt som positionsvärde
- Skriv det uppmätta värdet till preset-tabellen
- Skriv det uppmätta värdet till en nollpunktstabel

Softkey	Cykel	Sida
	408 UTGPKT SPÅRCENTRUM Uppmätning av ett spårs bredd, inställning av utgångspunkten till spårets centrum	548
	409 UTGPKT CENTURM KAM Uppmätning av en utvändig kam, inställning av utgångspunkten till kammens centrum	552
	410 UTGPKT INV. REKTANGEL Invändig mätning av en rektangelns längd och bredd, inställning av rektangelns centrum som utgångspunkt	556
	411 UTGPKT UTV. REKTANGEL Utvändig mätning av en rektangelns längd och bredd, inställning av rektangelns centrum som utgångspunkt	560
	412 UTG.PUNKT INVÄNDIG CIRKEL Invändig mätning av fyra godtyckliga punkter på en cirkel, inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	564

Softkey	Cykel	Sida
	413 UTGPKT UTV. CIRKEL Utvändig mätning av fyra godtyckliga punkter på en cirkel, inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	569
	414 UTGPKT UTV. HÖRN Utvändig mätning av två räta linjer, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt	574
	415 UTGPKT INV. HÖRN Invändig mätning av två räta linjer, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt	579
	416 UTGPKT HÅLCIRKEL CC (2:a softkeyraden) Mätning av tre olika hål på hålcirkeln, inställning av hålcirkelcentrum som utgångspunkt	584
	417 UTG.PUNKT I TS-AXEL (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig position i avkännaraxeln och inställning som utgångspunkt	589
	418 UTG.PKT VIA 4 HÅL (2:a softkeyraden) Korsvis mätning av 4 hål, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt	591
	419 UTG.PUNKT I EN AXEL (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig position i en valbar axel och inställning som utgångspunkt	596

Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt



Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 vid aktiv rotation (grundvridning eller cykel 10).

Utgångspunkt och avkännaraxel

TNC:n ställer in utgångspunkten i det bearbetningsplan som man har definierat via avkännaraxeln i sitt mätprogram

Aktiv avkännaraxel	Inställning av utgångspunkt i
Z	X och Y
Y	Z och X
X	Y och Z

Lagra beräknad utgångspunkt

Vid alla cykler för inställning av utgångspunkten kan man via inmatningsparameter Q303 och Q305 fastlägga, hur TNC:n skall lagra den beräknade utgångspunkten:

- **Q305 = 0, Q303 = valfritt värde:** TNC:n ställer in den beräknade utgångspunkten i positionspresentationen. Den nya utgångspunkten är omedelbart aktiv. Samtidigt sparar TNC:n även den via axelknapparna inställda utgångspunkten automatiskt i Preset-tabellens rad 0.
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = -1**



Denna kombination kan endast uppstå om man

- Läser in program med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en TNC 4xx
- Läser in program med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en iTNC530 med äldre programvara
- Vid cykeldefinitionen av inte medvetet har definierat mätvärdesöverföring via parameter Q303

I sådana fall presenterar TNC:n ett felmeddelande eftersom hela hanteringen i kombination med nollpunktstabeller som utgår från REF har ändrats och man via parameter Q303 måste fastlägga en definierad mätvärdesöverföring.

- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 0** TNC:n skriver den beräknade utgångspunkten till den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket. Värdet i parameter Q305 bestämmer nollpunktens nummer. **Aktivera nollpunkten via cykel 7 i NC-programmet**
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 1**: TNC:n skriver den beräknade utgångspunkten till preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Värdet i parameter Q305 bestämmer preset-numret. **Aktivera preset via cykel 247 i NC-programmet**

Mätresultat i Q-parametrar

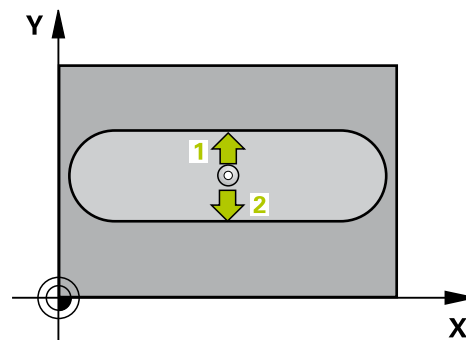
TNC:n lägger in mätresultatet från respektive mätcykel i globalt verkssamma Q-parametrar Q150 till Q160. Dessa parametrar kan du använda ytterligare i ditt program. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

15.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 408 mäter ett spårs centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 5 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q166	Ärvärde uppmätt spårbredd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

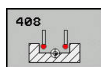
HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

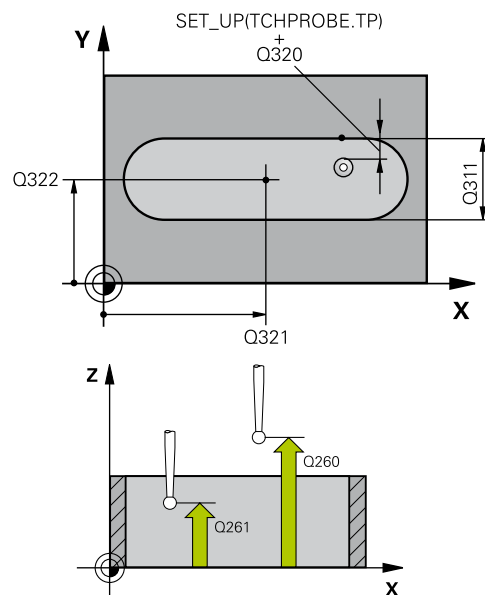
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** spårbredd. Om spårets bredd och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån spårets centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de båda avkänningspunkterna.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Spårets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Spårets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Spårets bredd?** (inkrementellt): Spårets bredd oberoende av spårets läge i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara mittpunktens koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q405 Ny utgångspunkt?** (absolut): Koordinat i mätaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta spårets centrum till. Grundinställning = 0.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 408 UTGPKT SPARCENTRUM
Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL
Q311=25 ;SPAARBREDD
Q272=1 ;MAETAXEL
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=10 ;NUMMER I TABELL
Q405=+0 ;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1 ;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

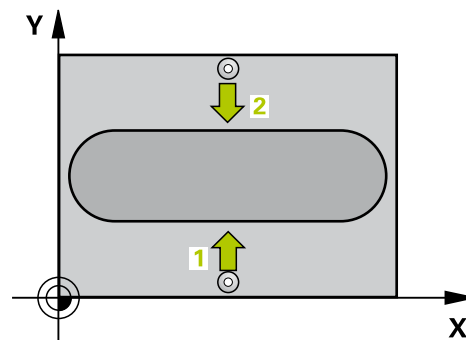
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.3 UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 409 mäter en kams centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt på säkerhetshöjden **2** och utför den andra avkänningen
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 5 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q166	Ärvärde uppmätt kambredd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

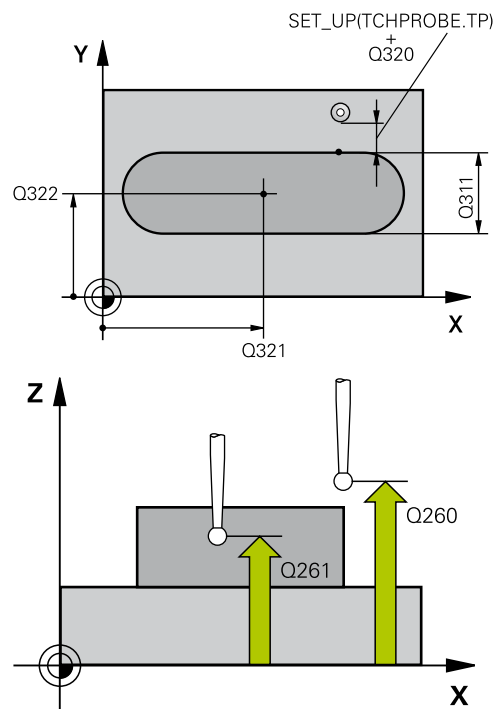
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket skall man ange en kambredd som är något för **stor**.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Kambredd?** (inkremental): Kammens bredd oberoende av kammens läge i bearbetningsplanet.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (Tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara mittpunktens koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt



NC-block

5 TCH PROBE 409 UTGPKT. CENTRUM KAM	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q311=25	;KAMBREDD
Q272=1	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q305=10	;NUMMER I TABELL
Q405=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL

- ▶ **Q405 Ny utgångspunkt?** (absolut): Koordinat i mätaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta kammens centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
0: Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL

Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL

Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL

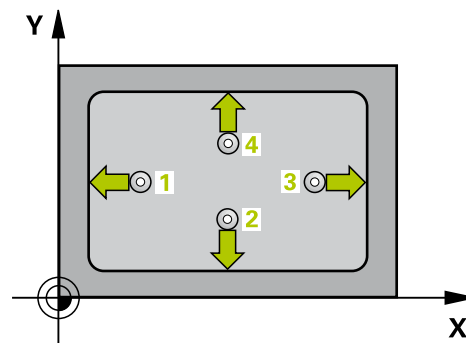
Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

15.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 410 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

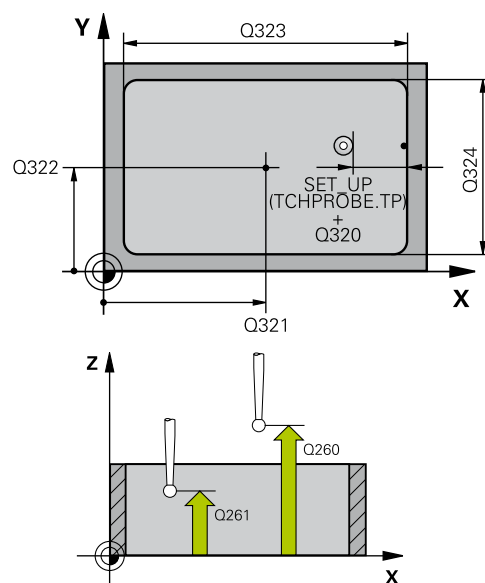
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **låga** värden för den 1:a och den 2:a sidans längd. Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q323 1. SIDANS LAENG D ?** (inkrementellt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q324 2. SIDANS LAENG D ?** (inkremental): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara mittpunktens koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 410 UTGPKT INV. REKTANG.
Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL
Q323=60 ;1. SIDANS LAENG D
Q324=20 ;2. SIDANS LAENG D
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=10 ;NUMMER I TABELL
Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1 ;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

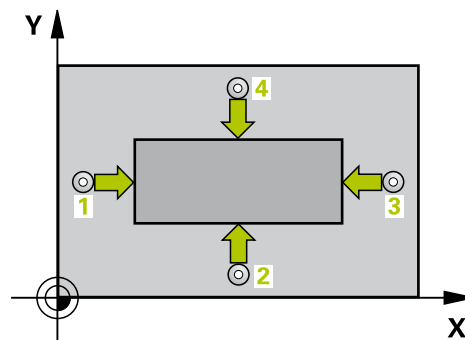
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?**
(absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 411 mäter en rektangulär tapp centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

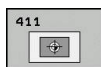
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

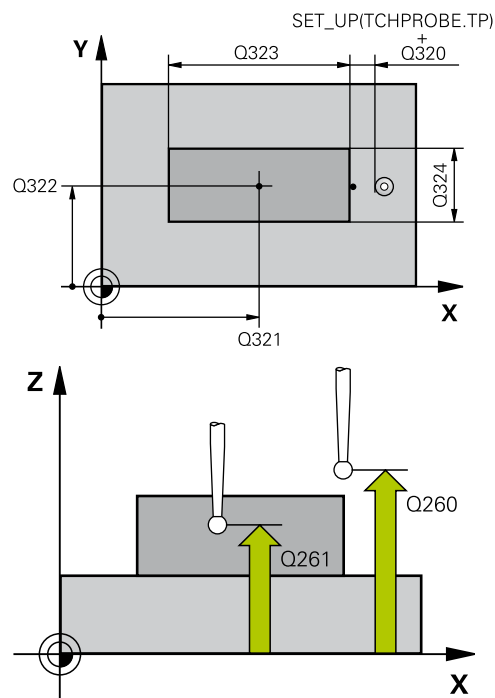
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **stora** värden för tappens 1:a och 2:a sidas längd.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q323 1. SIDANS LAENGD ?** (inkrementellt): Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q324 2. SIDANS LAENGD ?** (inkremental): Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara mittpunktens koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 411 UTGPKT UTV. REKTANG.
Q321=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50 ;CENTRUM 2. AXEL
Q323=60 ;1. SIDANS LAENGD
Q324=20 ;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=0 ;NUMMER I TABELL
Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0 ;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1 ;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85 ;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50 ;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0 ;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1 ;UTGAANGSPUNKT

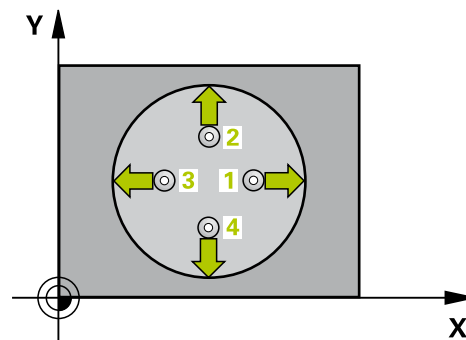
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?**
(absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
 - 1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
 - 0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
 - 1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
 - 0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
 - 1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 412 mäter en cirkulär fickas (håls) centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter

Beakta vid programmeringen!



- ▶ Ju mindre vinkelsteg Q247 man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°
- ▶ Programmera ett vinkelsteg som är mindre än 90°, inmatningsområde -120° - 120°

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

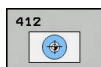
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

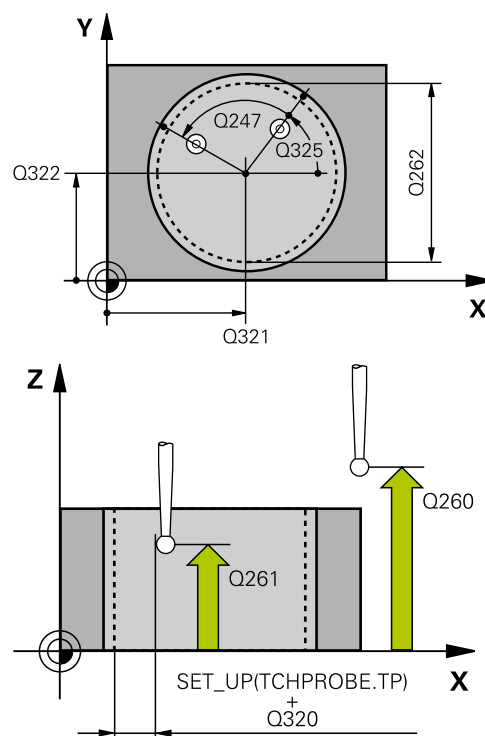
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** bör-diameter för fickan (hålet). Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

- ▶ Placering av avkänningspunkterna
- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum till börpositionen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Cirkelfickans (hålets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementell): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 412 UTGPKT INV. CIRKEL

Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=12	;NUMMER I TABELL

- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara mittpunktens koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?** (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)

Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTTNING

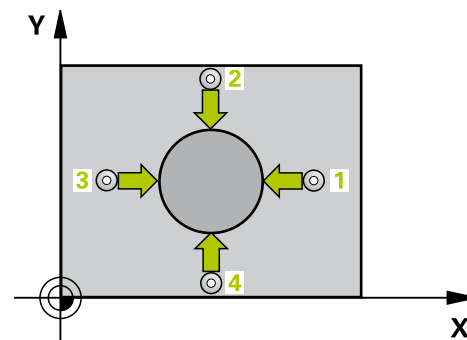
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1):** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut):
 Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
 Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?:** Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Q365 Förflyttningstyp? Linje=0/Cirkel=1:**
 Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

15.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 413 mäter en cirkulär tappes centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter

Beakta vid programmeringen!

- ▶ Ju mindre vinkelsteg Q247 man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°
- ▶ Programmera ett vinkelsteg som är mindre än 90°, inmatningsområde -120° - 120°

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

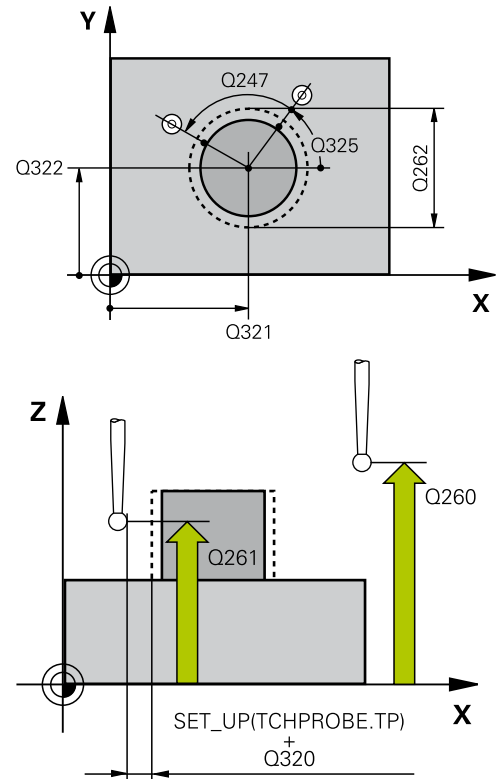
För att förhindra kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **stor** nominell diameter för tappen.

- ▶ Före cykeldefinitionen måste du ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln

Cykelparametrar



- ▶ **Q321 CENTRUM 1. AXEL ?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q322 CENTRUM 2. AXEL ?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrum till börpositionen.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Tappens ungefärliga diameter. Ange ett något för stort värde.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementell): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (Tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
 1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



NC-block

5 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV. CIRKEL	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q305=15	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTТNING

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara mittpunktens koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel? (absolut):** Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel? (absolut):** Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1):** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

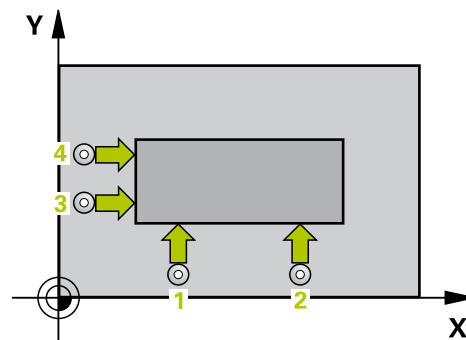
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?**: Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Q365 Förflyttningstyp? Linje=0/Cirkel=1:**
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

15.8 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 414 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till denna skärningspunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger). TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflyttningsriktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade 3:e mät punkten.
- 1 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 2 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar koordinaterna för det uppmätta hörnet i nedan angivna Q-parametrar
- 4 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde hörn huvudaxel
Q152	Ärvärde hörn komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

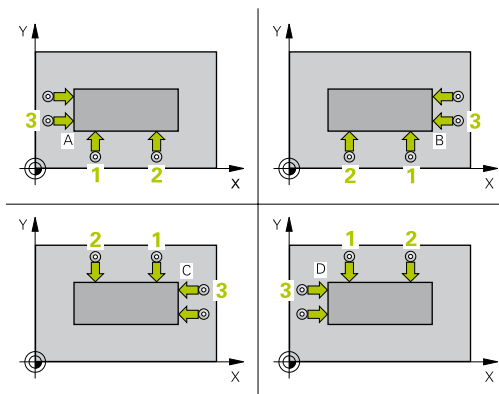
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinaträkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
- Återställ koordinaträkningarna före

i Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. TNC:n mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning. Genom läget på mätpunkterna **1** och **3** bestämmer man vilket hörn som TNC:n skall ställa in utgångspunkten i (se bilden till höger och efterföljande tabell).

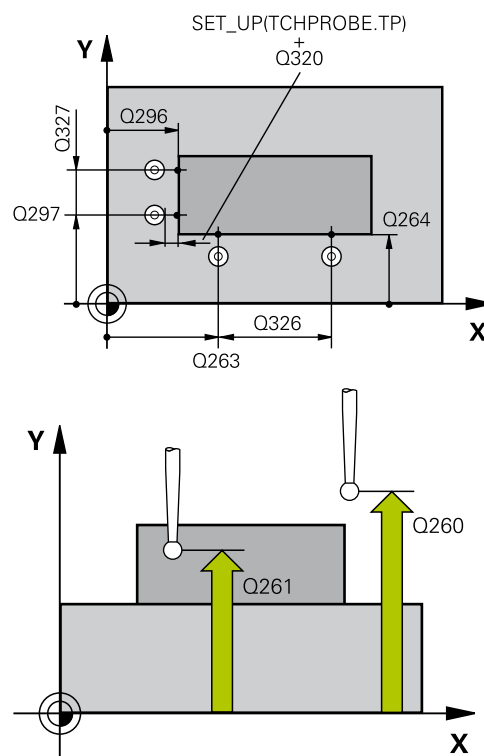


Hörn	Koordinat X	Koordinat Y
A	Punkt 1 större än punkt 3	Punkt 1 mindre än punkt 3
B	Punkt 1 mindre än punkt 3	Punkt 1 mindre än punkt 3
C	Punkt 1 mindre än punkt 3	Punkt 1 större än punkt 3
D	Punkt 1 större än punkt 3	Punkt 1 större än punkt 3

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln? Q296** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q326 AVSTAAND 1. AXEL ? Q326** (inkrementellt): Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q296 3:e mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q297 3:e mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q327 AVSTAAND 2. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



NC-block

5 TCH PROBE 414 UTGPKT INV. HOERN	
Q263=+37	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+7	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q326=50	;AVSTAAND 1. AXEL
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AXEL
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AXEL
Q327=45	;AVSTAAND 2. AXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q304=0	;GRUNDVRIDNING
Q305=7	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE

- ▶ **Q304 Utför grundvridning (0/1)?**: Bestämmer om TNC:n skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
0: Utför inte grundvridning
1: Utför grundvridning
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara hörnets koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?** (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

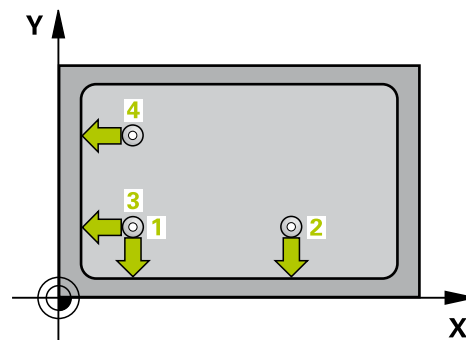
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut):
Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 415 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till denna skärningspunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och med positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger), som man har definierat i cykeln. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflyttningsriktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen utläses ur hörnnumret.
- 1 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 2 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar koordinaterna för det uppmätta hörnet i nedan angivna Q-parametrar
- 4 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde hörn huvudaxel
Q152	Ärvärde hörn komplementaxel

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



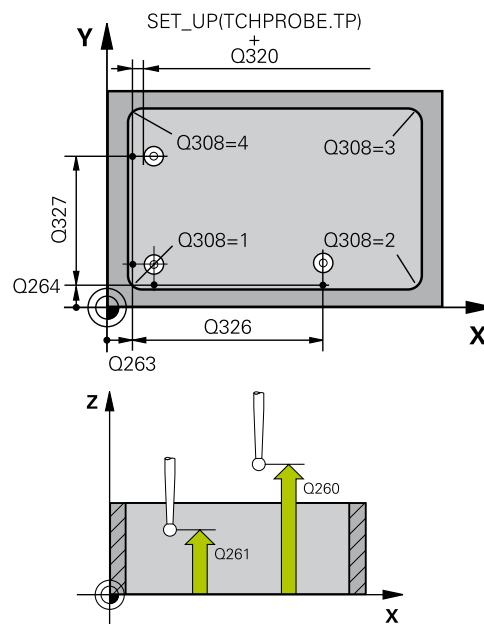
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln? Q296**
(absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q326 AVSTAAND 1. AXEL ? Q326** (inkrementellt): Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q327 AVSTAAND 2. AXEL ?** (inkrementellt): Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q308 Hörn? (1/2/3/4):** Numret på hörnet i vilket TNC:n skall ställa in utgångspunkten. Inmatningsområde 1 till 4
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q304 Utför grundvridning (0/1)?:** Bestämmer om TNC:n skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
0: Utför inte grundvridning
1: Utför grundvridning



NC-block

5 TCH PROBE 415 UTGPKT UTV. HOERN

Q263=+37	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+7	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q326=50	;AVSTAAND 1. AXEL
Q327=45	;AVSTAAND 2. AXEL
Q308=+1	;HOERN
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q304=0	;GRUNDVRIDNING
Q305=7	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara hörnets koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303 skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel? (absolut):** Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel? (absolut):** Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1):** Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

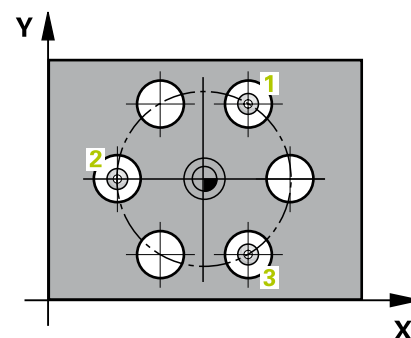
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut):
Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 416 beräknar en hålcirkels centrumpunkt genom mätning av tre hål och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumn **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
- 6 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 7 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
- 8 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde hålcirkel diameter

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

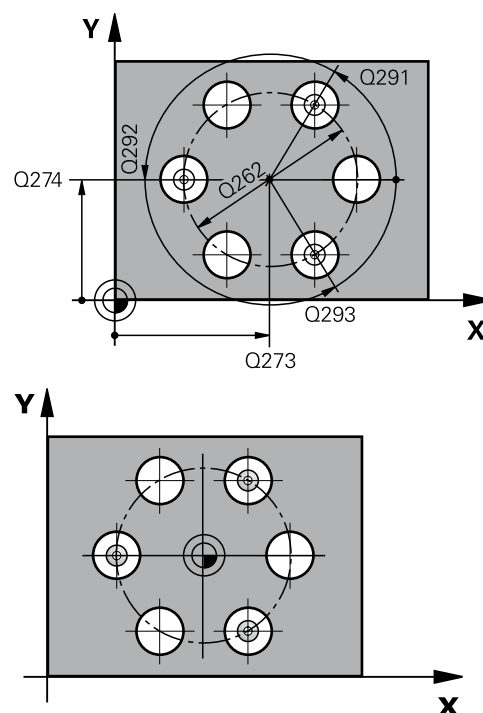


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde)
i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde)
i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?:** Ange hålcirkelns
ungefärliga diameter. Ju mindre håldiametern är
desto noggrannare måste man ange den nominella
diametern. Inmatningsområde -0 till 99999,9999
- ▶ **Q291 Polär koord. vinkel 1:a hålet? (absolut):**
Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i
bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000
till 360,0000
- ▶ **Q292 Polär koord. vinkel 2:a hålet? (absolut):**
Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i
bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000
till 360,0000
- ▶ **Q293 Polär koord. vinkel 3:a hålet? (absolut):**
Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i
bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000
till 360,0000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel? (absolut):**
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i
avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ? (absolut):**
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken
kollision mellan avkännarsystemet och
arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i
utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som
TNC:n skall spara mittpunktens koordinater i,
Inmatningsområde 0 till 9999. Beroende på Q303
skriver TNC:n in uppgiften i utgångspunktstabellen
eller i nollpunktstabellen:
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen.
När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten
blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en
inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen
utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen.
Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel? (absolut):**
Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra
den uppmätta hålcirkelns till. Grundinställning = 0.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 416	UTGPKT	HAALCIRKEL
CC		
Q273=+50	;CENTRUM 1.	AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2.	AXEL
Q262=90	;NOMINELL	DIAMETER
Q291=+34	;VINKEL 1:A	HAAL
Q292=+70	;VINKEL 2:A	HAAL
Q293=+210	;VINKEL 3:E	HAAL
Q261=-5	;MAETHOEJD	
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD	
Q305=12	;NUMMER I	TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT	
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT	
Q303=+1	;OEVERFOER	MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-	AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-	AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-	AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-	AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT	
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND	

- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?**
(absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta hålcirkeln till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
 - 1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
 - 0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
 - 1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
 - 0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
 - 1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

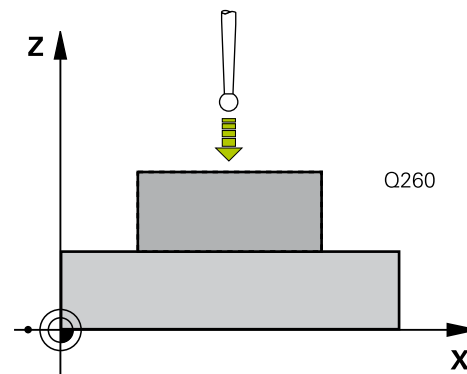
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut):
Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln,
vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln
skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall
ändra den uppmätta utgångspunkten till.
Grundinställning = 0. Inmatningsområde
-99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Extra avstånd mellan mätpunkt och
avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas
till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid
avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln.
Inmatningsområde 0 till 99999,9999

15.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 417 mäter en godtycklig koordinat i avkännaraxeln och ställer in utgångspunkten till denna koordinat. Man kan välja om TNC:n även skall skriva den uppmätta koordinaten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i den positiva avkännaraxelns riktning
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet i avkännaraxeln till den angivna koordinaten för avkänningspunkten **1** och mäter upp är-positionen genom en enkel avkänning
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar



Parameternummer	Betydelse
Q160	Ärvärde uppmätt punkt

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

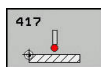
Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

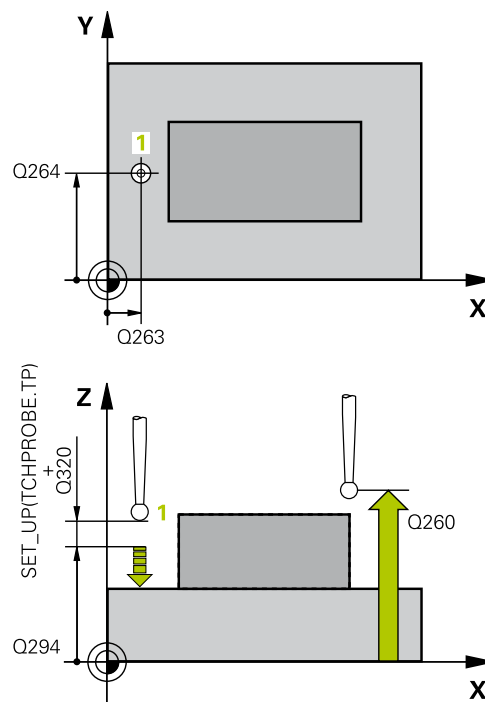
- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före

- i** Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. TNC:n ställer sedan in utgångspunkten i denna axel.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** Q296
(absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q294 1:a mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara koordinaten i, Inmatningsområde 0 till 9999.
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)



NC-block

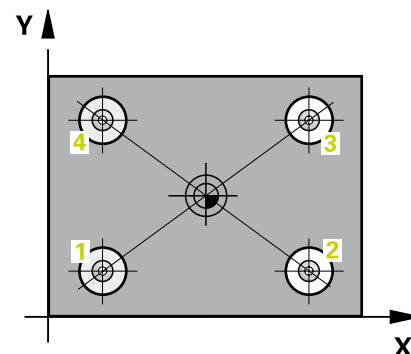
5 TCH PROBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL
Q263=+25 ; 1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25 ; 1:A PUNKT 2:A AXEL
Q294=+25 ; 1:A PUNKT 3:E AXEL
Q320=0 ; SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+50 ; SAEKERHETSHOEJD
Q305=0 ; NUMMER I TABELL
Q333=+0 ; UTGAANGSPUNKT
Q303=+1 ; OEVERFOER MEATVAERDE

15.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 418 beräknar skärningspunkten mellan linjerna som förbinder de båda hålparens centrumpunkter och ställer in utgångspunkten till skärningspunkten. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och med positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till mitten på det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 TNC:n upprepar steg 3 och 4 för hålen **3** och **4**
- 6 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 546). TNC:n beräknar utgångspunkten som skärningspunkten mellan linjerna som förbinder hålcentrum **1/3** och **2/4** och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
- 7 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde skärningspunkt huvudaxel
Q152	Ärvärde skärningspunkt komplementaxel

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före

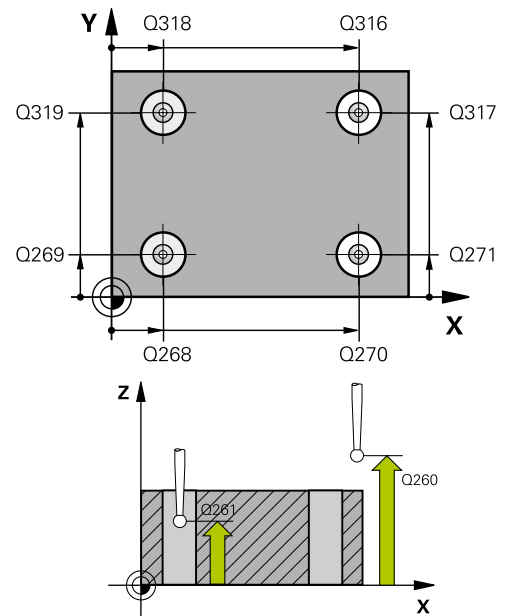


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q268 1:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q269 1:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q270 2:a hål: Centrum i 1:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q271 2:a hål: Centrum i 2:a axeln?** (absolut):
Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q316 3:e hål: Centrum i 1:a axel?** (absolut):
Det tredje hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q317 3:e hål: Centrum i 2:a axel?** (absolut):
Det tredje hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q318 4:e hål: Centrum i 1:a axel?** (absolut):
Det fjärde hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q319 4:e hål: Centrum i 2:a axel?** (absolut):
Det fjärde hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara koordinaterna för förbindelselinjens skärningspunkt koordinater i, Inmatningsområde 0 till 9999.
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt



NC-block

5 TCH PROBE 418 UTG.PKT VIA 4 HAAL	
Q268=+20	;1:A HAAL 1:A AXEL
Q269=+25	;1:A HAAL 2:A AXEL
Q270=+150	;2:A HAAL 1:A AXEL
Q271=+25	;2:A HAAL 2:A AXEL
Q316=+150	;3:E CENTRUM 1:A AXEL
Q317=+85	;3:E CENTRUM 2:A AXEL
Q318=+22	;4:E CENTRUM 1:A AXEL
Q319=+80	;4:E CENTRUM 2:A AXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q305=12	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT

- ▶ **Q331 Ny utgångspunkt huvudaxel?** (absolut):
Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta förbindelselinjernas skärningspunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q332 Ny utgångspunkt komplementaxel?**
(absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta förbindelselinjernas skärningspunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?**: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Avkänning i TS-axel? (0/1)**: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln

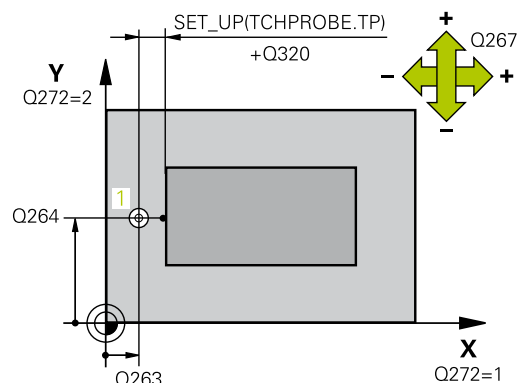
- ▶ **Q382 Avkänning TS-axel: Koord axel 1?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q383 Avkänning TS-axel: Koord axel 2?**
(absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q384 Avkänning TS-axel: Koord axel 3?** (absolut):
Koordinat för avkänningspunkten i avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

15.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 419 mäter en godtycklig koordinat i en valbar axel och ställer in utgångspunkten till denna koordinat. Man kan välja om TNC:n även skall skriva den uppmätta koordinaten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den programmerade avkänningsriktningen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och mäter är-positionen genom en enstaka avkänning.
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcyklar för inställning av utgångspunkt", Sida 546)



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

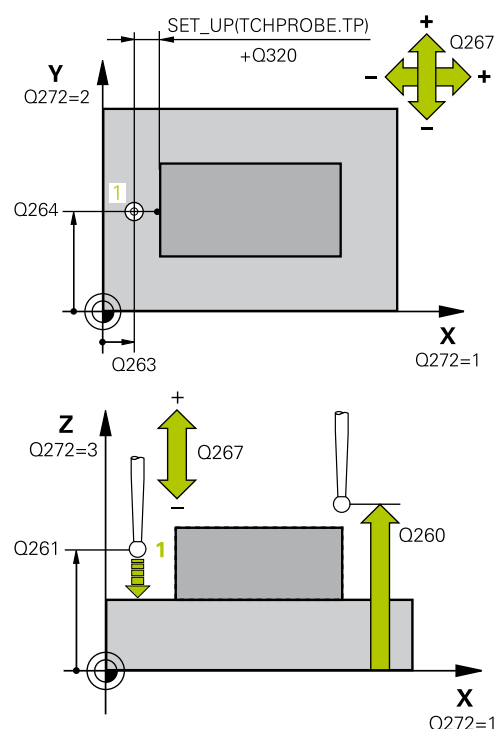
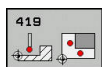
Varning kollisionsrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Om du vill spara referenspunkten i flera axlar i presettabellen, kan du använda cykel 419 flera gånger efter varandra. För detta måste du dock aktivera presetnumret på nytt efter varje exekvering av cykel 419. Arbetar du med preset 0 som aktiv preset, utgår detta arbetssteg.

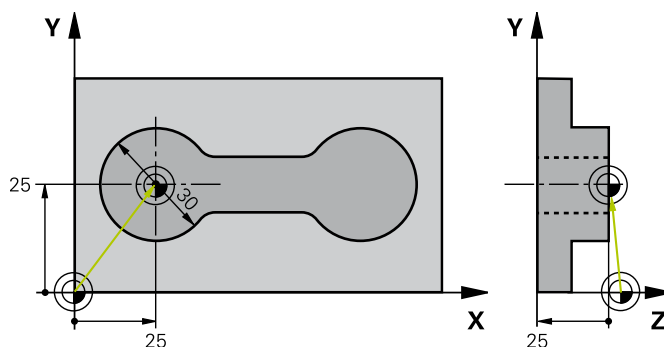


5 TCH PROBE 419	UTGPUNKT I EN AXEL
Q263=+25	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q261=+25	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+50	;SAEKERHETSHOEJD
Q272=+1	;MAETAXEL
Q267=+1	;ROERELSERIKTNING
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE

Aktiv avkännaraxel: Q272 = 3	Tillhörande huvud-axel: Q272 = 1	Tillhörande komplementaxel: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Ange radnumret i utgångspunktstabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara koordinaten i, Inmatningsområde 0 till 9999.
Q303 = 1: TNC:n skriver till utgångspunktstabellen. När en ändring utförs i den aktiva utgångspunkten blir ändringen omedelbart verksam. Annars sker en inmatning i respektive rad i utgångspunktstabellen utan automatisk aktivering
Q303 = 0: TNC:n skriver till nollpunktstabellen. Nollpunkten aktiveras inte automatiskt
- ▶ **Q333 Ny utgångspunkt i TS-axel? (absolut):** Koordinat som TNC:n skall ändra den uppmätta utgångspunkten till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q303 Överföring mätvärde (0,1)?:** Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
-1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 546)
0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)

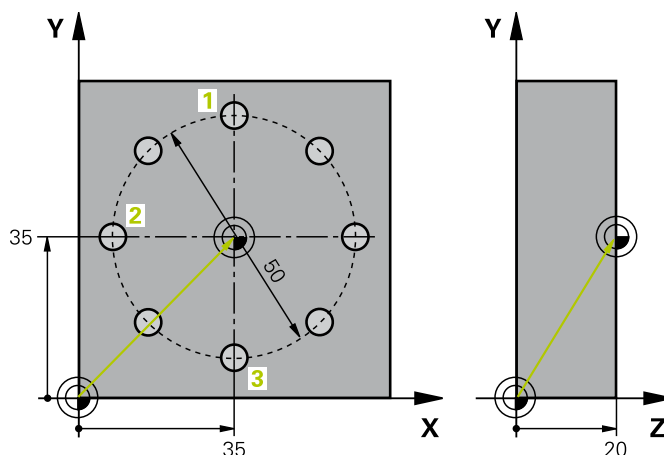
15.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Anropa verktyg 0 för att definiera avkännaraxeln
2 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV. CIRKEL	
Q321=+25 ;CENTRUM 1. AXEL	Cirkelns centrum: X-koordinat
Q322=+25 ;CENTRUM 2. AXEL	Cirkelns centrum: Y-koordinat
Q262=30 ;NOMINELL DIAMETER	Cirkelns diameter
Q325=+90 ;STARTVINKEL	Polär koordinatvinkel för den första avkänningspunkten
Q247=+45 ;VINKELSTEG	Vinkelsteg för beräkning av avkänningspunkt 2 till 4
Q261=-5 ;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q320=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD	Förflytta inte till säkerhetshöjden mellan mätpunkterna
Q305=0 ;NUMMER I TABELL	Ställ in positionsvärde
Q331=+0 ;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i X till 0
Q332=+10 ;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i Y till 10
Q303=+0 ;OEVERFOER MEATVAERDE	Utan funktion, eftersom positionsvisningen skall ställas in
Q381=1 ;AVKAENNING TS-AXEL	Ställ även in utgångspunkten i TS-axeln
Q382=+25 ;1:A KO. FOER TS-AXEL	X-koordinat avkänningspunkt
Q383=+25 ;2:A KO. FOER TS-AXEL	Y-koordinat avkänningspunkt
Q384=+25 ;3:E KO. FOER TS-AXEL	Z-koordinat avkänningspunkt
Q333=+0 ;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i Z till 0
Q423=4 ;ANTAL MAETPUNKTER	Mät cirkel med 4 avkänningar
Q365=0 ;TYP AV FOERLFYTTNING	Förflyttning mellan mätpunkterna på cirkelbåge
3 CALL PGM 35K47	Anropa bearbetningsprogram
4 END PGM CYC413 MM	

15.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum

Den uppmätta hålbildens centrumpunkt skall skrivas till en preset-tabell för senare användning.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Anropa verktyg 0 för att definiera avkännaraxeln
2 TCH POBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL		Cykeldefinition för inställning av utgångspunkt i avkännaraxeln
Q263=+7,5	;1:A PUNKT 1:A AXEL	Avkänningspunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	;1:A PUNKT 2:A AXEL	Avkänningspunkt: Y-koordinat
Q294=+25	;1:A PUNKT 3:E AXEL	Avkänningspunkt: Z-koordinat
Q320=0	;SAKERHETSAVSTAAND	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
Q260=+50	;SAKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q305=1	;NUMMER I TABELL	Skriv Z-koordinat i rad 1
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Ställ in avkännaraxel 0
Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE	Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till preset-tabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 UTGPKT HAALCIRKEL CC		
Q273=+35	;CENTRUM 1. AXEL	Hålcirkelns centrum: X-koordinat
Q274=+35	;CENTRUM 2. AXEL	Hålcirkelns centrum: Y-koordinat
Q262=50	;NOMINELL DIAMETER	Hålcirkelns diameter
Q291=+90	;VINKEL 1:A HAAL	Polär koordinatvinkel för första hålcentrum 1
Q292=+180	;VINKEL 2:A HAAL	Polär koordinatvinkel för andra hålcentrum 2
Q293=+270	;VINKEL 3:E HAAL	Polär koordinatvinkel för tredje hålcentrum 3
Q261=+15	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q260=+10	;SAKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q305=1	;NUMMER I TABELL	Skriv in hålcirkelns centrum (X och Y) i rad 1
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT	
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT	

Avkännarcyklar: Automatisk uppmätning av utgångspunkt | Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum

Q303=+1	;OEVERFOER MEATVAERDE	Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till preset-tabellen PRESET.PR
Q381=0	;AVKAENNING TS-AXEL	Ställ inte in utgångspunkten i TS-axeln
Q382=+0	;1:A KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q383=+0	;2:A KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Utan funktion
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND.	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
4 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE		Aktivera ny Preset med cykel 247
Q339=1	;UTGAANGSPUNKT-NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Anropa bearbetningsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

16

**Avkännarcykler:
Automatisk
kontroll av
arbetsstycket**

16.1 Grunder

Översikt

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystemet.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n erbjuder tolv cykler med vilka man kan mäta upp arbetsstycket automatiskt:

Softkey	Cykel	Sida
	0 REFERENSYTA Mätning av en koordinat i en valbar axel	610
	1 POLÄR UTGÅNGSPUNKT Mätning av en punkt, avkänningsriktning via vinkel	611
	420 MÄTNING VINKEL Mätning av vinkel i bearbetningsplanet	612
	421 MÄTNING HÅL Mätning av ett håls läge och diameter	615
	422 MÄTNING CIRKEL UTVÄNDIG Mätning av en cirkulär tapp's läge och diameter	620
	423 MÄTNING REKTANGEL INVÄNDIG Mätning av en rektangulär fickas läge, längd och bredd	625
	424 MÄTNING REKTANGEL UTVÄNDIG Mätning av en rektangulär tapp's läge, längd och bredd	628
	425 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (2:a softkeyraden) Invändig mätning av ett spårs bredd	631

Softkey	Cykel	Sida
	426 MÄTNING KAM UTVÄNDIG (2:a softkeyraden) Utvändig mätning av en kam	634
	427 MÄTNING KOORDINAT (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig koordinat i en valbar axel	637
	430 MÄTNING HÅLCIRKEL (2:a softkeyraden) Mätning av en hålcirkels läge och diameter	640
	431 MÄTNING PLAN (2:a softkeyraden) Mätning av en ytas A- och B-axelvinkel	643

Mätresultat i protokoll

TNC:n kan skapa ett mätprotokoll till alla cykler som man kan mäta arbetsstycket automatiskt med (undantag: Cykel 0 och 1). I respektive avkännarcykel kan du definiera om TNC:n

- skall spara mätprotokollet i en fil
- skall presentera mätprotokollet i bildskärmen och stoppa programexekveringen
- inte skall skapa något mätprotokoll

När du vill spara mätprotokollet i en fil, lagrar TNC:n data standardmässigt som en ASCII-fil. TNC:n väljer att spara i den mapp där det tillhörande NC-programmet ligger.



Använd HEIDENHAIN dataöverföringsprogram TNCremo om du vill skicka ut mätprotokollet via datasnittet.

Exempel: Protokollfil för avkännarcykel 421:

Mätprotokoll avkännarcykel 421 mätning hå

Datum: 30-06-2005

Klockan: 6:55:04

Mätprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Börvärden:

Centrum huvudaxel: 50.0000

Centrum komplementaxel: 65.0000

Diameter: 12.0000

Givna gränsvärden:

Största mått centrum huvudaxel: 50.1000

Minsta mått centrum huvudaxel: 49.9000

Största mått centrum komplementaxel: 65.1000

Minsta mått centrum komplementaxel: 64.9000

Största mått hå: 12.0450

Minsta mått hå: 12.0000

Ärvärden:

Centrum huvudaxel: 50.0810

Centrum komplementaxel: 64.9530

Diameter: 12.0259

Avvikelser:

Centrum huvudaxel: 0.0810

Centrum komplementaxel: -0.0470

Diameter: 0.0259

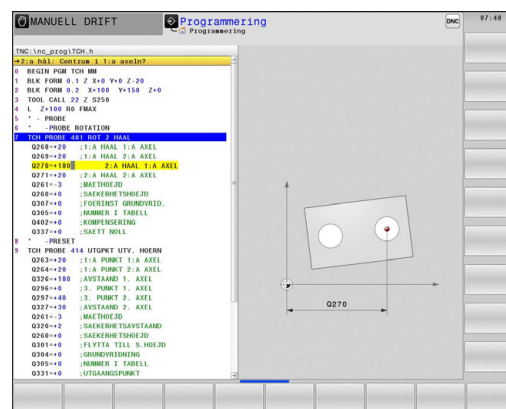
Ytterligare mätresultat: Mäthöjd: -5.0000

Mätprotokoll slut

Mätresultat i Q-parametrar

TNC:n lägger in mätresultatet från respektive mätcykel i globalt verksamma Q-parametrar Q150 till Q160. Avvikelsen från börvärdet lagras i parametrarna Q161 till Q166. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

Dessutom visar TNC:n resultatparametrarna i hjälpbilden för respektive cykel i samband med cykeldefinitionen (se bilden uppe till höger). Därvid hör de resultatparametrar som visas på ljus bakgrund ihop med respektive inmatningsparameter.



Mätningens status

Vid vissa cykler kan man via de globalt verksamma Q-parametrarna Q180 till Q182 kontrollera mätningens status

Mätstatus	Parametervärde
Mätvärdet ligger inom toleransen	Q180 = 1
Efterbearbetning behövs	Q181 = 1
Skrot	Q182 = 1

TNC:n sätter efterbearbetnings- resp. skrot-märkarna så snart ett mätvärde ligger utanför toleransen. För att fastställa vilket mätresultat som ligger utanför toleransen måste man kontrollera mätprotokollet eller jämföra respektive mätresultat (Q150 till Q160) med deras gränsvärden.

Vid cykel 427 utgår TNC:n standardmässigt från att du mäter ett utvändigt mått (en tapp). Genom lämpligt val av största och minsta mått i kombination med avkänningsriktningen kan du dock ställa in mätningens status korrekt.



TNC:n sätter statusmärkarna även om man inte har angivit något toleransvärde eller största/minsta mått.

Toleransövervakning

Man kan låta TNC:n utföra en toleransövervakning vid de flesta cyklerna för kontroll av arbetsstycket. För att åstadkomma detta måste man definiera de erforderliga gränsvärdena i cykeldefinitionen. Om man inte vill utföra någon toleransövervakning anger man 0 i dessa parametrar (= förinställt värde)

Verktögsövervakning

Man kan låta TNC:n utföra en verktögsövervakning vid vissa cykler för kontroll av arbetsstycket. TNC:n övervakar då om

- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) indikerar att verktögsradien skall korrigeras
- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) är större än verktøjgets brott-tolerans

Korrigera verktyg



Funktionen fungerar endast

- vid aktiv verktøjstabell
- när man har slagit på verktøjsovervakningen i cykeln: **Q330** ej lika med 0 eller ett verktøjssnamn har angivits. Du väljer inmatning av verktøjssnamn via softkey. TNC:n visar inte längre det högra citationstecknet.

Om du vill utföra flera kompenseringsmätningar, så adderar TNC:n de olika uppmätta avvikelserna till de värde som redan finns sparat i verktøjstabellen.

Fräsverktyg: Om du hänvisar till ett fräsverktyg i parameter Q330, korrigeras de motsvarande värdena på följande sätt: TNC:n korrigerar alltid standardmässigt verktøjgsradien i kolumnen DR i verktøjstabellen, även om den uppmätta avvikelser ligger inom den inställda toleransen. Via parameter Q181 kan man, i sitt NC-program, kontrollera huruvida efterbearbetning krävs (Q181=1: Efterbearbetning krävs).

Svarverktyg: (Gäller enbart för cyklerna 421, 422, 427) Om du hänvisar till ett svarverktyg i parameter Q330, korrigeras motsvarande värden i kolumnerna DZL resp. DXL. TNC:n övervakar även brottoleransen, som är definierad i kolumnen LBREAK. Via parameter Q181 kan man, i sitt NC-program, kontrollera huruvida efterbearbetning krävs (Q181=1: Efterbearbetning krävs).

Övervakning av verktygsbrott



Funktionen fungerar endast

- vid aktiv verktygstabell
- när man har slagit på verktygsövervakningen i cykeln (Q330 ej lika med 0)
- om en brott-tolerans RBREAK större än 0 har definierats för det angivna verktygsnumret i tabellen (se även bruksanvisningen, Kapitel 5.2 "Verktygsdata")

TNC:n presenterar ett felmeddelande och stoppar programexekveringen om den uppmätta avvikelser är större än verktygets brott-tolerans. Samtidigt spärras verktyget i verktygstabellen (kolumn TL = L).

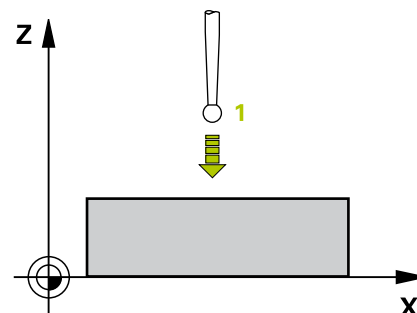
Referenssystem för mätresultat

TNC:n rapporterar alla mätresultat via resultat-parametrarna och via protokollfilen i det aktiva - alltså i vissa fall i det förskjutna eller/och vridna/tippade - koordinatsystemet.

16.2 REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55)

Cykelförlopp

- 1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen **1**
- 2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen definieras i cykeln
- 3 När TNC:n har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt och lagrar den uppmätta koordinaten i en Q-parameter. TNC:n lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119. Mätstiftets längd och kulradie inkluderas inte av TNC:n i dessa parametervärden.



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

TNC:n förflyttar avkännarsystemet med en tredimensionell rörelse med snabbtransport till den i cykeln programmerade förpositionen. Beroende på vilken position verktyget befinner sig på före finns en kollisionsrisk!

- Förpositionera så att ingen kollision kan uppstå vid framkörningen till den programmerade förpositionen

Cykelparametrar



- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Ange numret på Q-parametern som koordinatens värde skall lagras i. Inmatningsområde 0 till 1999
- **MÄTAXEL / MÄTRIKTNING ?**: Ange avkänningsaxel med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen samt förtecken för avkänningsriktningen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde alla NC-axlar
- **ORDER VÄRDE ?**: Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

NC-block

67 TCH PROBE 0.0 REFERENSYTA Q5 X-

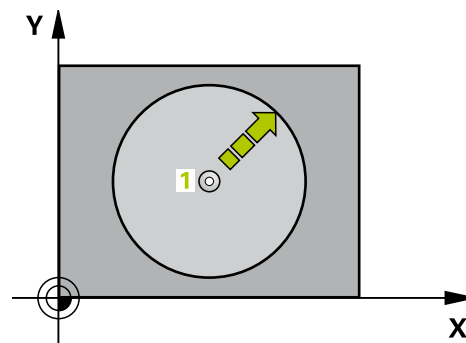
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 1 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en valfri avkänningsriktning.

- 1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen **1**
- 2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Vid avkänningsförloppet förflyttar TNC:n 2 axlar samtidigt (beroende på avkänningsvinkeln). Avkänningsriktningen definieras via polär koordinatvinkel i cykeln
- 3 När TNC:n har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt. TNC:n lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119.



Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

TNC:n förflyttar avkännarsystemet med en tredimensionell rörelse med snabbtransport till den i cykeln programmerade förpositionen. Beroende på vilken position verktyget befinner sig på före finns en kollisionsrisk!

- Förpositionera så att ingen kollision kan uppstå vid framkörningen till den programmerade förpositionen



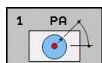
Den i cykeln definierade avkänningsaxeln bestämmer avkänningsplanet:

Avkänningsaxel X: X/Y-plan

Avkänningsaxel Y: Y/Z-plan

Avkänningsaxel Z: Z/X-plan

Cykelparametrar



- **Avkänningsaxel?:** Ange avkänningsaxel med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Avkänningsvinkel?:** Vinkel i förhållande till avkänningsaxeln som avkännarsystemet skall förflyttas i. Inmatningsområde -180,0000 till 180,0000
- **ORDER VÄRDE ?:** Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

NC-block

67 TCH PROBE 1.0 POLAER UTG.PUNKT

68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30

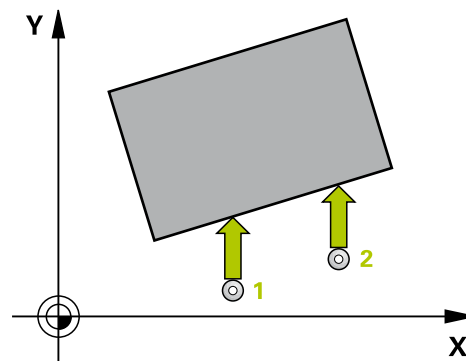
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 420 mäter vinkeln mellan en godtycklig rät linje och bearbetningsplanets huvudaxel.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflytningsriktningen.
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta vinkeln i följande Q-parameter:



Parameternummer	Betydelse
Q150	Uppmätt vinkel i förhållande till bearbetningsplanets huvudaxel

Beakta vid programmeringen!



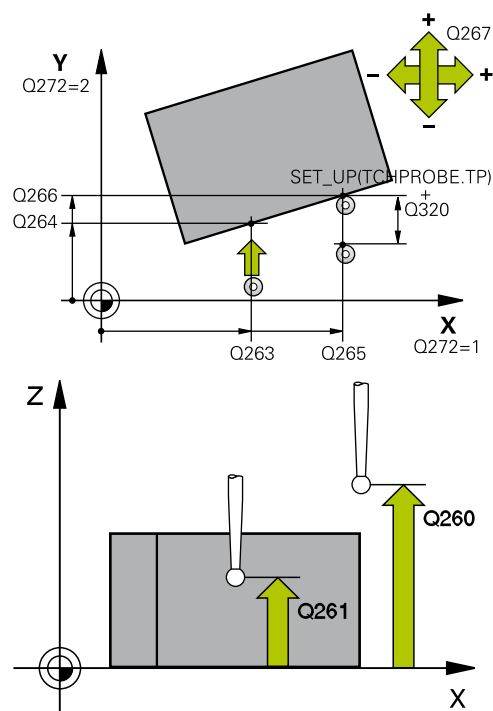
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

När avkännaraxel = mätaxel har definierats, välj **Q263** lika med **Q265** om vinkeln skall mätas runt A-axeln; Välj **Q263** ej lika med **Q265** om vinkeln skall mätas runt B-axeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** Q296
(absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1/2/3, 1=huvudaxel)?**: Axel som mätningen skall utföras i:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
3: Avkännaraxel = Mätaxel
- ▶ **Q267 Rörelseriktning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
-1: Negativ rörelseriktning
+1: Positiv rörelseriktning
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 420 MAETNING VINKEL	
Q263=+10	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+10	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+15	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+95	;2. PUNKT 2. AXEL
Q272=1	;MAETAXEL
Q267=-1	;ROERELSERIKTNING
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q281=1	;MAETPROTOKOLL

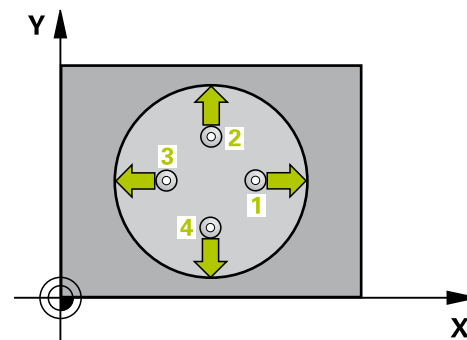
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
 - 0**: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
 - 1**: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
 - 0**: Skapa inte något mätprotokoll
 - 1**: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR420.TXT** i katalogen TNC:\
 - 2**: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen (med **NC-start** kan du fortsätta programmet)

16.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 421 mäter ett håls (cirkulär fickas) diameter och centrumpunkt. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn SET_UP i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mätthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse diameter

Beakta vid programmeringen!

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

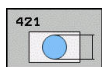
Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av hålets dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Om du hänvisar till ett svarvverktyg i parameter Q330, gäller följande:

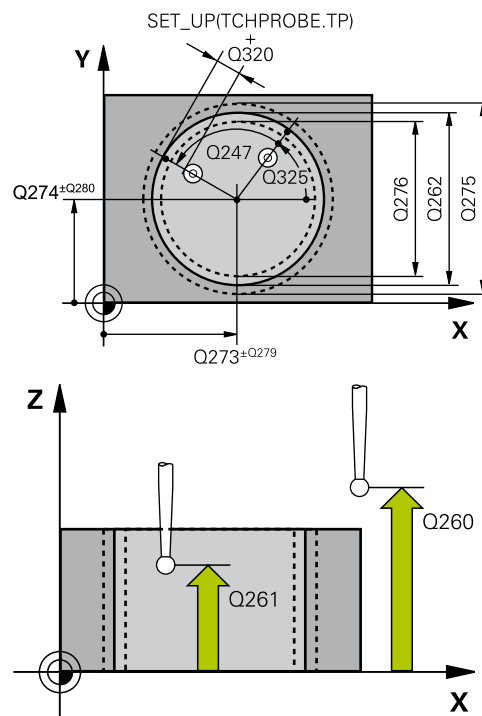
- Parameter Q498 och Q531 måste definieras
- Inmatningarna i parameter Q498, Q531 från t.ex. cykel 800 måste stämma överens med dessa inmatningar
- Om TNC:n genomför en korrektur av svarvverktyget, korrigeras motsvarande värden i kolumnerna DZL resp. DXL.
- TNC:n övervakar även brottoleransen, som är definierad i kolumnen LBREAK

Om du hänvisar till ett fräsverktyg i parameter Q330, har inmatningarna i parametrarna Q498 och Q531 ingen verkan.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?** Ange hålets ungefärliga diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementell): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,000 till 120,000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 421 MAETNING HAAL	
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD

- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q275 Max-gräns för hålets storlek?**: Hålets (cirkulära fickans) största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q276 Min-gräns för hålets storlek?**: Hålets (cirkulära fickans) minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?**: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?**: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR421.TXT** i katalogen där det tillhörande NC-programmet finns.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?**: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande

Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q275=75,12	;MAX-GRAENS
Q276=74,95	;MIN-GRAENS
Q279=0,1	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTTNING

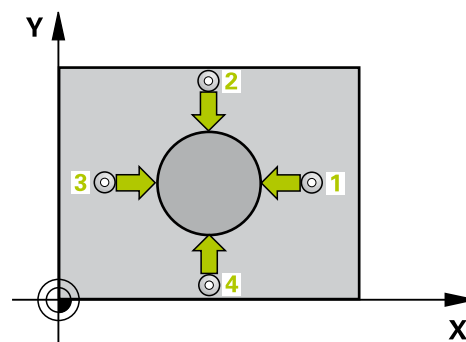
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket TNC:n utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?:** Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter
- ▶ **Q365 Förflyttningstyp? Linje=0/Cirkel=1:** Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna
- ▶ **Q498 Vänd verktyg (0=nej/1=ja)?:** Bara relevant om du tidigare har angett ett svarvverktyg i parameter Q330. För en korrekt övervakning av svarvverktyget måste TNC:n känna till den exakta bearbetningssituationen. Ange därför följande:
1: Svarvverktyg är speglat (vänt 180°), t.ex. Genom cykel 800 och parameter **Invertera verktyg** Q498=1
0: Svarvverktyg motsvarar definitionen i svarvverktygstabellen toolturn.trn, ingen modifiering genom t.ex. cykel 800 och parameter **Invertera verktyg** Q498=0
- ▶ **Q531 Infallsvinkel?:** Bara relevant om du tidigare har angett ett svarvverktyg i parameter Q330. Ange infallsvinkeln mellan svarvverktyg och arbetsstycke under bearbetningen, t.ex. från parameter **Infallsvinkel?** i cykel 800
 Inmatningsområde: -180° till +180°

16.6 MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 422 mäter en cirkulär taps diameter och centrumpunkt. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mät höjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse diameter

Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av tappens dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Om du hänvisar till ett svarvverktyg i parameter Q330, gäller följande:

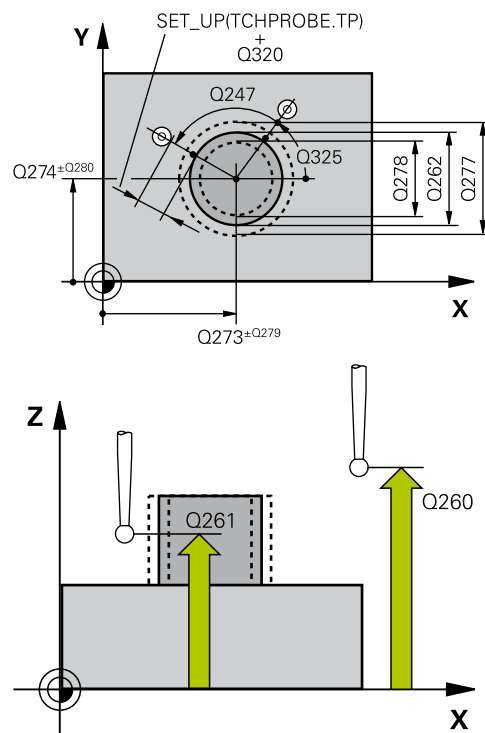
- Parameter Q498 och Q531 måste definieras
- Inmatningarna i parameter Q498, Q531 från t.ex. cykel 800 måste stämma överens med dessa inmatningar
- Om TNC:n genomför en korrektur av svarvverktyget, korrigeras motsvarande värden i kolumnerna DZL resp. DXL.
- TNC:n övervakar även brottoleransen, som är definierad i kolumnen LBREAK

Om du hänvisar till ett fräsverktyg i parameter Q330, har inmatningarna i parametrarna Q498 och Q531 ingen verkan.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel.. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?**: Ange tappens diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q325 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- ▶ **Q247 VINKELSTEG ?** (inkrementellt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs). Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120,0000 till 120,0000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden



NC-block

5 TCH PROBE 422 MAETNING CIRKEL UTV.	
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+90	;STARTVINKEL
Q247=+30	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q277=35,15	;MAX-GRAENS

- ▶ **Q277 Max-gräns för öns storlek?:** Tappens största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q278 Min-gräns för öns storlek?:** Tappens minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR422.TXT** i katalogen TNC:\.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktögsövervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T
- ▶ **Q423 Antal mätpunkter plan (4/3)?:** Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
3: Använd 3 mätpunkter

Q278=34,9	;MIN-GRAENS
Q279=0,05	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0,05	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERLFYTNING

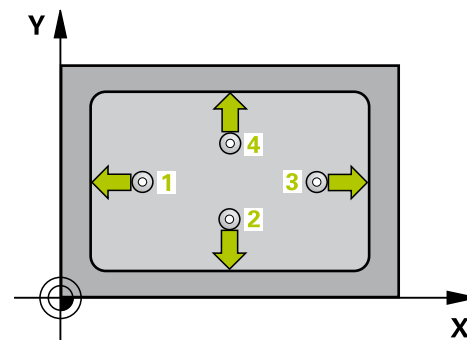
- ▶ **Q365 Förflyttn.typ? Linje=0/Cirkel=1:**
Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna
- ▶ **Q498 Vänd verktyg (0=nej/1=ja)?:** Bara relevant om du tidigare har angett ett svarvverktyg i parameter Q330. För en korrekt övervakning av svarvverktyget måste TNC:n känna till den exakta bearbetningssituationen. Ange därför följande:
1: Svarvverktyg är speglat (vänt 180°), t.ex. Genom cykel 800 och parameter **Invertera verktyg** Q498=1
0: Svarvverktyg motsvarar definitionen i svarvverktygstabellen toolturn.trn, ingen modifiering genom t.ex. cykel 800 och parameter **Invertera verktyg** Q498=0
- ▶ **Q531 Infallsvinkel?:** Bara relevant om du tidigare har angett ett svarvverktyg i parameter Q330. Ange infallsvinkeln mellan svarvverktyg och arbetsstycke under bearbetningen, t.ex. från parameter **Infallsvinkel?** i cykel 800
Inmatningsområde: -180° till +180°

16.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 423 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt samt dess längd och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q164	Avvikelse sidans längd i huvudaxel
Q165	Avvikelse sidans längd i komplementaxel

Beakta vid programmeringen!



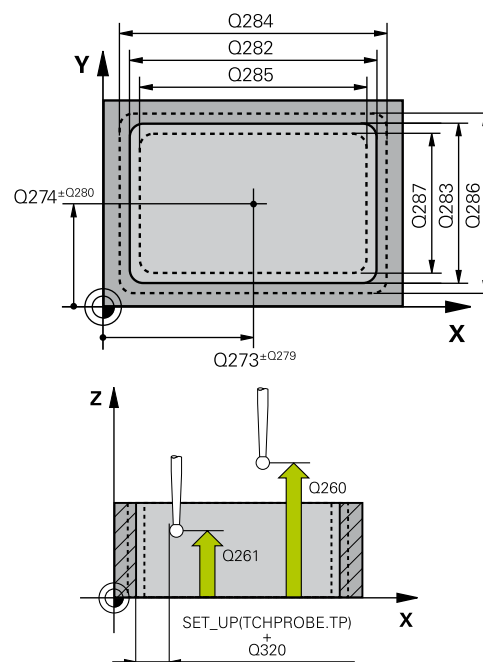
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Fickans centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q282 1:a sidans längd (nom. värde)?**: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q283 2:a sidans längd (nom. värde)?**: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q284 Max-gräns 1:a sidans längd?**: Fickans största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q285 Min-gräns 1:a sidans längd?**: Fickans minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q286 Max-gräns 2:a sidans längd?**: Fickans största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q287 Min-gräns 2:a sidans längd?**: Fickans minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?**: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV.
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL
Q282=80 ;1. SIDANS LAENGD
Q283=60 ;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q284=0 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN
Q285=0 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN
Q286=0 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN
Q287=0 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN
Q279=0 ;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0 ;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1 ;MAETPROTOKOLL
Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0 ;VERKTYG

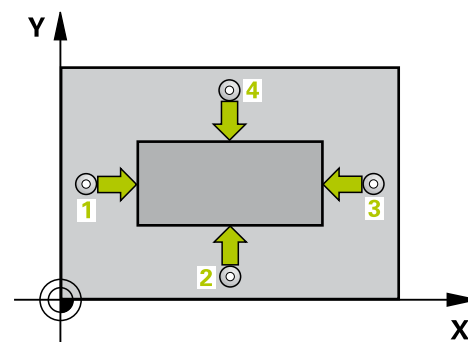
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:**
Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
 - 0:** Skapa inte något mätprotokoll
 - 1:** Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR423.TXT** i katalogen TNC:\.
 - 2:** Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
 - 0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
 - 1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsovervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
 - 0:** Övervakning ej aktiv
 - >0:** Verktygnummer i verktygstabellen TOOL.T

16.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 424 mäter en rektangulär taps centrumpunkt samt dess längd och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkten **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mät höjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
- 4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
- 5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:



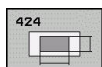
Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q164	Avvikelse sidans längd i huvudaxel
Q165	Avvikelse sidans längd i komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

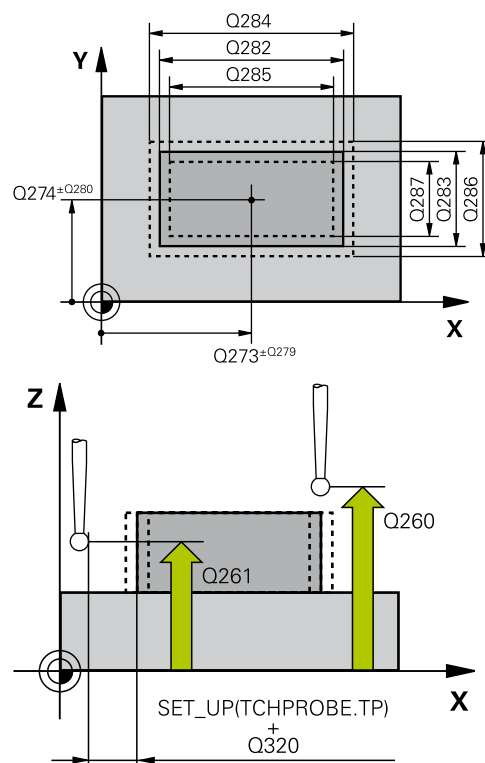


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?** (absolut): Tappens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel.. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q282 1:a sidans längd (nom. värde)?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q283 2:a sidans längd (nom. värde)?**: Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q284 Max-gräns 1:a sidans längd?**: Tappens största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q285 Min-gräns 1:a sidans längd?**: Tappens minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 424 MAETNING REKT. UTV.
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50 ;2:A HAAL 2:A AXEL
Q282=75 ;1. SIDANS LAENGD
Q283=35 ;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5 ;MAETHOEJD
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20 ;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q284=75,1 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN
Q285=74,9 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN

- ▶ **Q286 Max-gräns 2:a sidans längd?:** Tappens största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q287 Min-gräns 2:a sidans längd?:** Tappens minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR424.TXT** i katalogen TNC:\.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsovervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygnummer eller verktygsnamn, med vilket TNC:n utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.

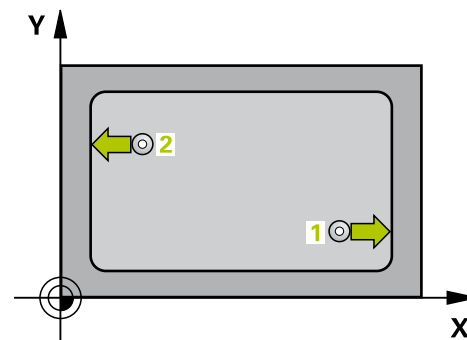
Q286=35	;MAX-GRAENS 2:A SIDAN
Q287=34,95	;MIN-GRAENS 2:A SIDAN
Q279=0,1	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG

16.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 425 mäter ett spårs (fickas) läge och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en systemparameter.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1. avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns positiva riktning.
- 3 Om man anger en offset för den andra mätningen, kommer TNC:n att förflytta avkännarsystemet (i förekommande fall på säkerhetshöjd) till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen. Vid stora nominella längder positionerar TNC:n med snabbtransport till den andra avkänningspunkten. Om man inte anger någon offset mäter TNC:n bredden direkt i den motsatta riktningen.
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:



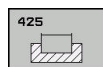
Parameternummer	Betydelse
Q156	Ärvärde uppmätt längd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt
Q166	Avvikelse uppmätt längd

Beakta vid programmeringen!

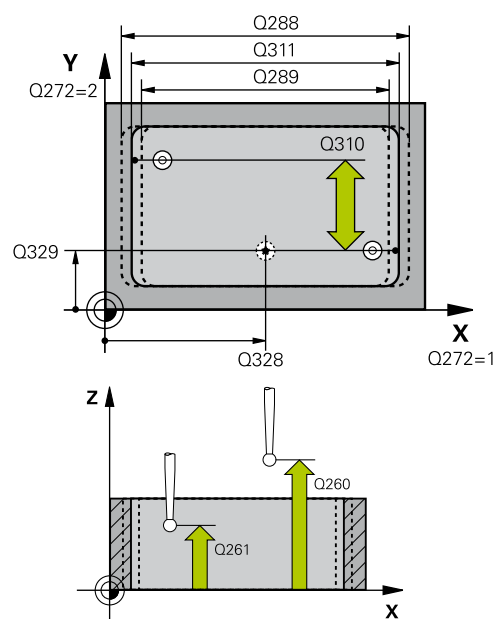


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q328 STARTPUNKT 1. AXEL ?** (absolut):
Avkänningsens startpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q329 STARTPUNKT 2. AXEL ?** (absolut):
Avkänningsens startpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q310 Offset för 2:a mätning (+/-)?**
(inkrementellt): Värde med vilket avkännarsystemet förskjuts före den andra mätningen. Om man anger 0 kommer TNC:n inte att förskjuta avkännarsystemet. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell längd?** : Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q288 Max-gräns storlek?**: Största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q289 Min-gräns storlek?**: Minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Mätprotokoll Q281**: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR425.TXT** i katalogen TNC:\.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start



NC-block

5 TCH PROBE 425 MAETNING INV. BREDD	
Q328=+75	;STARTPUNKT 1. AXEL
Q329=-12.5	;STARTPUNKT 2. AXEL
Q310=+0	;OFFSET 2:A MAETNING
Q272=1	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q311=25	;NOMINELL LAENGD
Q288=25.05	;MAX-GRAENS
Q289=25	;MIN-GRAENS
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q301=0	;FLYTТА TILL S.HOEJD

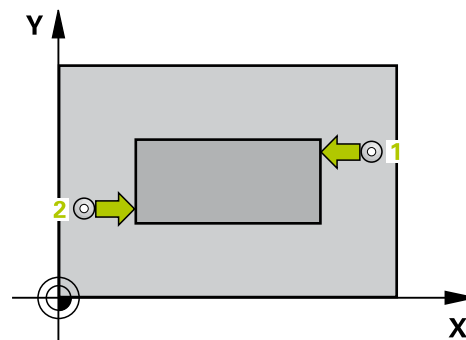
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket TNC:n utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden

16.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 426 mäter en kams läge och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en systemparameter.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till avkänningspunkten **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med hjälp av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumnen **SET_UP** i avkännartabellen
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mät höjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1. avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns negativa riktning.
- 3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt och utför där den andra avkänningen.
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:



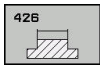
Parameternummer	Betydelse
Q156	Ärvärde uppmätt längd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt
Q166	Avvikelse uppmätt längd

Beakta vid programmeringen!

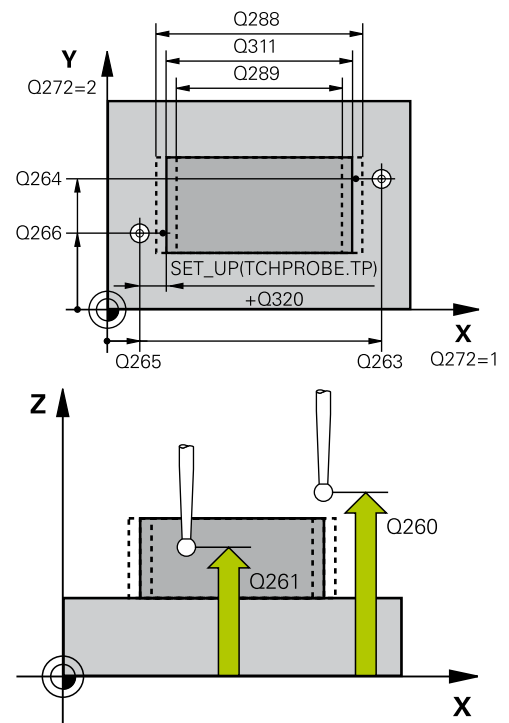


Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** Q296
(absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q272 Mätaxel (1=1:a axel/2=2:a axel)?**: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
1: Huvudaxel = Mätaxel
2: Komplementaxel = Mätaxel
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell längd?**: Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q288 Max-gräns storlek?**: Största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q289 Min-gräns storlek?**: Minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR426.TXT** i katalogen TNC:\.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start



NC-block

5 TCH PROBE 426 MAETING OE UTV.	
Q263=+50	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+85	;2. PUNKT 2. AXEL
Q272=2	;MÄTAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q311=45	;NOMINELL LAENGD
Q288=45	;MAX-GRAENS
Q289=44.95	;MIN-GRAENS
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP TOLERANS
Q330=0	;VERKTYG

- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
 - 0:** Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
 - 1:** Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktögsövervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
 - 0:** Övervakning ej aktiv
 - >0:** Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket TNC:n utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.

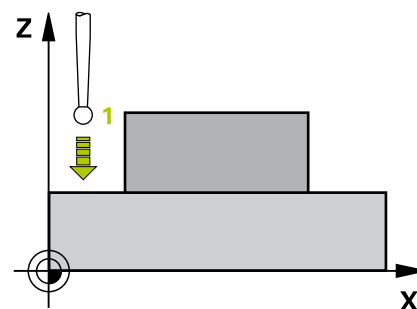
16.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 427 mäter en koordinat i en valbar axel och lägger in värdet i en systemparameter. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att göra en jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelsen i en systemparameter.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 511) till avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflyttningsriktningen
- 2 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den angivna avkänningspunkten **1** och mäter där ärvärdet i den valda axeln.
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta koordinaten i följande Q-parameter:

Parameternummer	Betydelse
Q160	Uppmätt koordinat



Beakta vid programmeringen!



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Om en av det aktiva bearbetningsplanets axlar definieras som mätaxel (Q272 = 1 eller 2), utför TNC:n en kompensering av verktygsradien. TNC:n utvärderar kompenseringsriktning med ledning av den definierade förflyttningsriktningen (Q267)

Om avkännaraxeln har valts som mätaxel (Q272 = 3), utför TNC:n en kompensering av verktygslängden

Om du hänvisar till ett svarvverktyg i parameter Q330, gäller följande:

- Parameter Q498 och Q531 måste definieras
- Inmatningarna i parameter Q498, Q531 från t.ex. cykel 800 måste stämma överens med dessa inmatningar
- Om TNC:n genomför en korrektur av svarvverktyget, korrigeras motsvarande värden i kolumnerna DZL resp. DXL.
- TNC:n övervakar även brotttoleransen, som är definierad i kolumnen LBREAK

Om du hänvisar till ett fräsverktyg i parameter Q330, har inmatningarna i parametrarna Q498 och Q531 ingen verkan.

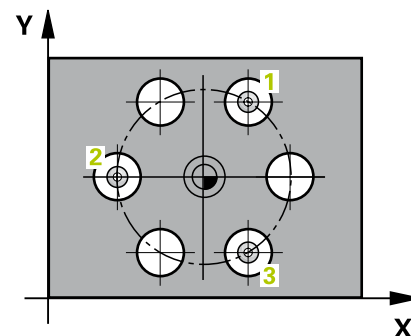
- ▶ **Q289 Min-gräns storlek?:** Minsta tillåtna mätvärde. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktögsövervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktygsnummer eller verktygsnamn, med vilket TNC:n utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.
- ▶ **Q498 Vänd verktyg (0=nej/1=ja)?:** Bara relevant om du tidigare har angett ett svarvverktyg i parameter Q330. För en korrekt övervakning av svarvverktyget måste TNC:n känna till den exakta bearbetningssituationen. Ange därför följande:
1: Svarvverktyg är speglat (vänt 180°), t.ex. Genom cykel 800 och parameter **Invertera verktyg** Q498=1
0: Svarvverktyg motsvarar definitionen i svarvverktygstabellen toolturn.trn, ingen modifiering genom t.ex. cykel 800 och parameter **Invertera verktyg** Q498=0
- ▶ **Q531 Infallsvinkel?:** Bara relevant om du tidigare har angett ett svarvverktyg i parameter Q330. Ange infallsvinkeln mellan svarvverktyg och arbetsstycke under bearbetningen, t.ex. från parameter **Infallsvinkel?** i cykel 800
 Inmatningsområde: -180° till +180°

16.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 430 beräknar en hålcirkels centrumpunkt och diameter genom mätning av tre hål. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelser i en systemparameter.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
- 4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
- 6 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mätthöjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar.
- 7 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:

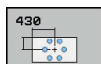


Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde hålcirkel diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse hålcirkel diameter

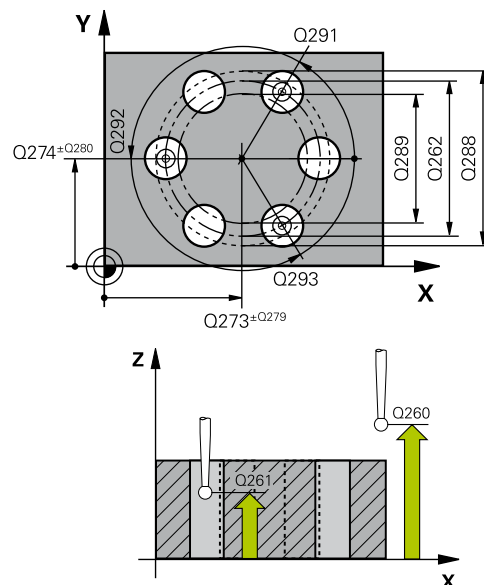
Beakta vid programmeringen!

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykel 430 utför enbart brott-övervakning, ingen automatisk verktygskompensering.

Cykelparametrar

- ▶ **Q273 Centrum i 1:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q274 Centrum i 2:a axel (nom. värde)?**
(absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter?:** Ange hålets ungefärliga diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q291 Polär koord. vinkel 1:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q292 Polär koord. vinkel 2:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q293 Polär koord. vinkel 3:a hålet?** (absolut):
Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360,0000 till 360,0000
- ▶ **Q261 Mäthöjd i avkänningsaxel?** (absolut):
Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q288 Max-gräns storlek?:** Största tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

**NC-block****5 TCH PROBE 430 MAETNING
HAALCIRKEL**

Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL

Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL

Q262=80 ;NOMINELL DIAMETER

Q291=+0 ;VINKEL 1:A HAAL

Q292=+90 ;VINKEL 2:A HAAL

Q293=+180 ;VINKEL 3:E HAAL

Q261=-5 ;MAETHOEJD

Q260=+10 ;SAEKERHETSHOEJD

Q288=80.1 ;MAX-GRAENS

Q289=79.9 ;MIN-GRAENS

- ▶ **Q289 Min-gräns storlek?:** Minsta tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerans för centrum 1:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerans för centrum 2:a axel?:** Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?:** Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR430.TXT** i katalogen TNC:\.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?:** Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- ▶ **Q330 Verktyg för övervakning?:** Definierar om TNC:n skall utföra övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsovervakning", Sida 608). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
0: Övervakning ej aktiv
>0: Verktysnummer eller verktygsnamn, med vilket TNC:n utfört bearbetningen. Du har via softkey möjlighet att direkt ställa in verktyget från verktygstabellen.

Q279=0.15 ;TOLERANS 1:A CENTRUM

Q280=0.15 ;TOLERANS 2:A CENTRUM

Q281=1 ;MAETPROTOKOLL

Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS

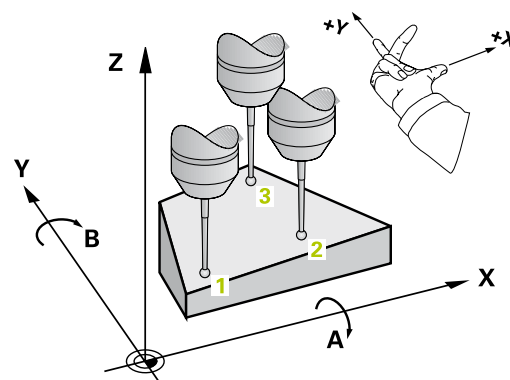
Q330=0 ;VERKTYG

16.13 MÄTNING PLAN (cykel 431, DIN/ISO: G431)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 431 beräknar en ytas vinkel genom mätning av tre punkter och lägger in värdena i systemparametrar.

- 1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511) till den programmerade avkänningspunkten **1** och mäter där den första planpunkten. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen.
- 2 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **2** och mäter där den andra ytpunktens ärvärde
- 3 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **3** och mäter där den tredje ytpunktens ärvärde
- 4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar det uppmätta vinkelvärdena i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q158	Projektionsvinkel i A-axeln
Q159	Projektionsvinkel i B-axeln
Q170	Rymdvinkel A
Q171	Rymdvinkel B
Q172	Rymdvinkel C
Q173 till Q175	Mätvärde i avkännaraxeln (första till tredje mätningen).

Beakta vid programmeringen!



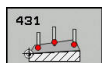
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

För att TNC:n skall kunna beräkna vinkelvärden får de tre mätpunkterna inte ligga på en linje.

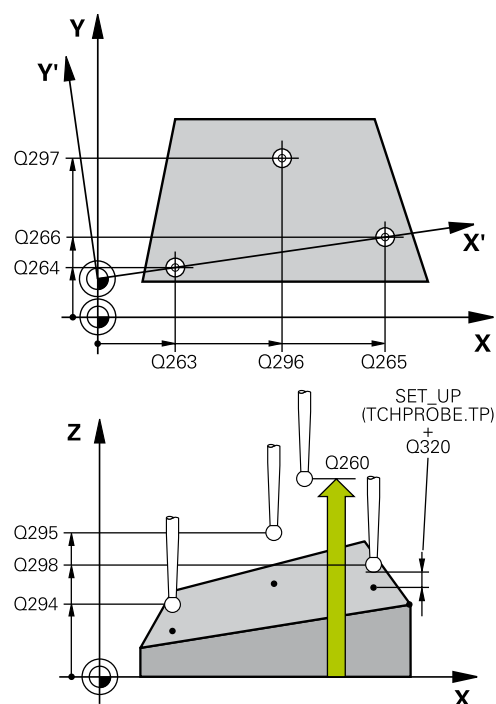
I parametrarna Q170 - Q172 lagras den rymdvinkel som sedan kan användas vid funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet. Via de första två mätpunkterna bestämmer man uppriktningen av huvudaxeln vid 3D-vridning av bearbetningsplanet.

Den tredje mätpunkten bestämmer verktygsaxelns riktning. Definiera den tredje mätpunkten i den positiva Y-axelns riktning, därigenom hamnar verktygsaxeln korrekt i det högerroterade koordinatsystemet.

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** Q296 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q294 1:a mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q265 2:a mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q266 2:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q295 2:a mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

5 TCH PROBE 431 MAETNING PLAN

- ▶ **Q296 3:e mätpunkt i 1:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q297 3:e mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q298 3:e mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut):
Koordinat för den tredje avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem).
Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske.
Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q281 Mätprotokoll (0/1/2)?**: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
0: Skapa inte något mätprotokoll
1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR431.TXT** i katalogen TNC:\.
2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start

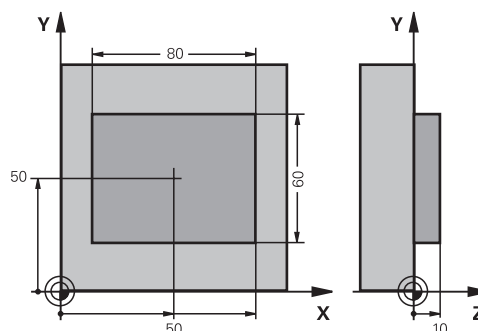
Q263=+20	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+20	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q294=-10	;1:A PUNKT 3:E AXEL
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AXEL
Q266=+80	;2. PUNKT 2. AXEL
Q295=+0	;2. PUNKT 3. AXEL
Q296=+90	;3. PUNKT 1. AXEL
Q297=+35	;3. PUNKT 2. AXEL
Q298=+12	;3. PUNKT 3. AXEL
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+5	;SAEKERHETSHOEJD
Q281=1	;MAETPROTOKOLL

16.14 Programmeringsexempel

Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp

Programförlopp

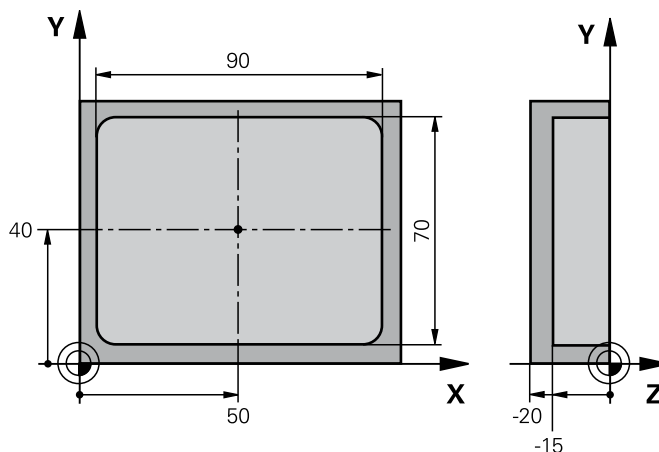
- Grovbearbetning av rektangulär tapp med tilläggsmått 0,5
- Mätning av rektangulär tapp
- Finbearbetning av rektangulär tapp med hänsyn tagen till mätvärdet



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Verktögsanrop förberedelse
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 FN 0: Q1 = +81	Rektangelns längd i X (grobearbetningsmått)
4 FN 0: Q2 = +61	Rektangelns längd i Y (grobearbetningsmått)
5 CALL LBL 1	Anropa underprogram för bearbetning
6 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget, verktygsväxling
7 TOOL CALL 99 Z	Anropa avkännare
8 TCH PROBE 424 MAETNING REKT. UTV.	Mätning av fräst rektangel
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q282=80 ;1. SIDANS LAENGD	Bör-längd i X (slutgiltigt mått)
Q283=60 ;2. SIDANS LAENGD	Bör-längd i Y (slutgiltigt mått)
Q261=-5 ;MAETHOEJD	
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q260=+30 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD	
Q284=0 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN	Inmatningsvärde för toleranskontroll behövs ej
Q285=0 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN	
Q286=0 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN	
Q287=0 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN	
Q279=0 ;TOLERANS 1:A CENTRUM	
Q280=0 ;TOLERANS 2:A CENTRUM	
Q281=0 ;MAETPROTOKOLL	Generera inte något mätprotokoll
Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS	Ingen utmatning av felmeddelande
Q330=0 ;VERKTYG	Ingen verktygsövervakning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beräkna längd i X med ledning av den uppmätta avvikelser
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beräkna längd i Y med ledning av den uppmätta avvikelser

11 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av avkännaren, verktygsväxling
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktygsanrop finbearbetning
13 CALL LBL 1	Anropa underprogram för bearbetning
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
15 LBL 1	Underprogram med bearbetningscykel rektangulär ö
16 CYCL DEF 213 OE FINSKAER	
Q200=20 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-10 ;DJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q207=500 ;MATNING FRAESNING	
Q203=+10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q216=+50 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+50 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q218=Q1 ;1. SIDANS LAENGD	Variabel längd i X för grov- och finbearbetning
Q219=Q2 ;2. SIDANS LAENGD	Variabel längd i Y för grov- och finbearbetning
Q220=0 ;HOERNRADIE	
Q221=0 ;FINSKAER. 1. AXEL	
17 CYCL CALL M3	Cykelanrop
18 LBL 0	Slut på underprogram
19 END PGM BEAMS MM	

Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Anropa avkännare
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av avkännaren
3 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV.	
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q274=+40 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q282=90 ;1. SIDANS LAENGD	Bör-längd i X
Q283=70 ;2. SIDANS LAENGD	Bör-längd i Y
Q261=-5 ;MAETHOEJD	
Q320=0 ;SAKERHETSAVSTAAND	
Q260=+20 ;SAKERHETSHOEJD	
Q301=0 ;FLYTТА TILL S.HOEJD	
Q284=90.15 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN	Största mått i X
Q285=89.95 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN	Minsta mått i X
Q286=70.1 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN	Största mått i Y
Q287=69.9 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN	Minsta mått i Y
Q279=0.15 ;TOLERANS 1:A CENTRUM	Tillåten lägesavvikelse i X
Q280=0.1 ;TOLERANS 2:A CENTRUM	Tillåten lägesavvikelse i Y
Q281=1 ;MAETPROTOKOLL	Utmatning av mätprotokoll till fil
Q309=0 ;PGM-STOPP TOLERANS	Visa inte något felmeddelande vid överskriden tolerans
Q330=0 ;VERKTYG	Ingen verktygsövervakning
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
5 END PGM BSMESS MM	

17

**Avkännarcykler:
Specialfunktioner**

17.1 Grunder

Översikt

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n erbjuder en cykel avsedd för följande specialapplikation:

Softkey	Cykel	Sida
	3 MÄTNING Mätcykel för att skapa specialcykler	651

17.2 MÄTNING (Cykel 3)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 3 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan man själv ange mätsträckan **AVST** och mät hastigheten **F** direkt i cykel 3. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde **MB** som kan anges.

- 1 Avkännarsystemet förflyttas från den aktuella positionen, i den definierade avkänningsriktningen med den angivna matningen. Avkänningsriktningen fastläggs i cykeln med polär vinkel.
- 2 När TNC:n har registrerat positionen stoppas avkännarsystemet. TNC:n lagrar koordinaterna X/Y/Z för mätkulans centrum i tre på varandra följande Q-parametrar. TNC:n utför inte någon längd- eller radiekompensering. Man definierar den första resultatparameters nummer i cykeln.
- 3 Därefter förflyttar TNC:n avkännarsystemet tillbaka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, med värdet som man har definierat i parameter **MB**.

Beakta vid programmeringen!



Det exakta funktionssättet för avkännarcykel 3 bestäms av din maskintillverkare eller en programvarutillverkare som använder cykel 3 i speciella avkännarcyklar.



Avkännarsystemdata **DIST** (maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt) och **F** (avkänningsmatning) som är verksamma vid andra mätcykler har ingen verkan i avkännarcykel 3.

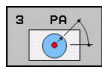
Beakta att TNC:n alltid skriver till 4 på varandra följande Q-parametrar.

Om TNC:n inte kan registrera en giltig avkänningspunkt, exekveras programmet vidare utan felmeddelande. I detta fall tilldelar TNC:n den fjärde Resultatparametern värdet -1, så att du själv kan genomföra en lämplig felåtgärd.

TNC:n förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Med funktion **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan man bestämma huruvida cykeln skall arbeta med avkännaringång X12 eller X13.

Cykelparametrar



- ▶ **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i. Värdet Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- ▶ **Avkänningsaxel?**: Ange axel, i vilken riktning avkänningen skall ske, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde X, Y eller Z
- ▶ **Avkänningsvinkel?**: Vinkel i förhållande till den definierade **avkänningsaxeln**, om avkännarsystemet skall förflyttas i, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde -180,0000 till 180,0000
- ▶ **Maximal mätsträcka?**: Ange förflyttningssträcka för att begränsa hur långt ifrån startpunkten som avkännarsystemet skall förflyttas, bekräfta med knappen ENT. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Matning mätning**: Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000,000
- ▶ **Maximal retursträcka?**: Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Maximalt förflyttar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till startpunkten så att ingen kollision kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Utgångssystem? (0=ÄR/1=REF)**: Bestämmer huruvida avkänningsriktningen och mätresultatet skall utgå från det aktuella koordinatsystemet (**ÄR**, kan alltså vara förskjutet eller vridet) eller från maskinkoordinatsystemet (**REF**):
 - 0**: Avkänning i aktuellt system och rapportera mätresultatet i **ÄR**-systemet
 - 1**: Avkänning i det maskinfasta REF-systemet och rapportera mätresultatet i **ref**-systemet
- ▶ **Output an error message(0/1)**: Bestämmer om TNC:n skall presentera ett felmeddelande om mätspetsen är påverkad vid cykelns början eller inte. När mode **1** är vald, sparar TNC:n värdet **-1** i den fjärde resultatparametern och exekverar cykeln vidare:
 - 0**: Presentera felmeddelande
 - 1**: Presentera inte felmeddelande

NC-block

4 TCH PROBE 3.0	MAETNING
5 TCH PROBE 3.1	Q1
6 TCH PROBE 3.2	X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3	AVST +10 F100 MB1 REFERENSSYSTEM 0
8 TCH PROBE 3.4	ERRORMODE1

17.3 MÄTNING 3D (Cykel 4)

Cykelförlopp



Cykel 4 är en hjälpcykel som du kan använda för avkänningsrörelser med valfritt avkännarsystem (TS, TT eller TL). TNC:n erbjuder inte någon cykel som du kan kalibrera avkännarsystem TS i valfri avkänningsriktning.

Avkännarcykel 4 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en via vektor valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan man själv ange mätsträckan och mät hastigheten direkt i cykel 4. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde som kan anges.

- 1 TNC:n utför en förflyttning från den aktuella positionen med den angivna matningen i den definierade avkänningsriktningen. Avkänningsriktningen bestäms via en vektor (delta-värde i X, Y och Z) i cykeln
- 2 När TNC:n har registrerat positionen stoppar TNC:n avkänningsrörelsen. TNC:n lagrar avkänningspunktens koordinater X, Y, Z i tre på varandra följande Q-parametrar. Man definierar den första parametrarnas nummer i cykeln. När du använder ett avkännarsystem TS, korrigeras avkänningsresultatet med den kalibrerade centrumoffseten.
- 3 Slutligen utför TNC:n en positionering i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen. Du definierar förflyttningssträckan i parameter **MB**, rörelsen kan som mest sträcka sig till startpositionen

Beakta vid programmeringen!

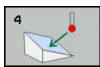


TNC:n förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Vid förpositionering bör beaktas att TNC:n kör till den definierade positionen med mätkulans centrum vilken är okompenserad!

Beakta att TNC:n alltid skriver till 4 på varandra följande Q-parametrar. Om TNC:n inte kan registrera en giltig avkänningspunkt, erhåller den fjärde resultatparametern värdet -1.

Cykelparametrar



- ▶ **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i. Värdet Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- ▶ **Relativ mätsträcka i X?**: X-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas.. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Relativ mätsträcka i Y?**: Y-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Relativ mätsträcka i Z?**: Z-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Maximal mätsträcka?**: Ange förflyttningssträcka som avkännarsystemet skall förflyttas på från startpunkten längs riktningsvektorn. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Matning mätning**: Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000,000
- ▶ **Maximal retursträcka?**: Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Utgångssystem? (0=ÄR/1=REF)**: Bestämmer huruvida mätresultatet skall lagras utifrån aktuellt koordinatsystem (**ÄR**) eller utifrån maskinens koordinatsystem (**REF**):
0: Mätresultat lagras i **ÄR**-systemet
1: Mätresultat lagras i **ref**-systemet

NC-block

4 TCH PROBE 4.0 MAETNING 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 AVST+45 F100 MB50 REFERENSSYSTEM0

17.4 AVKÄNNING 3D (cykel 444)

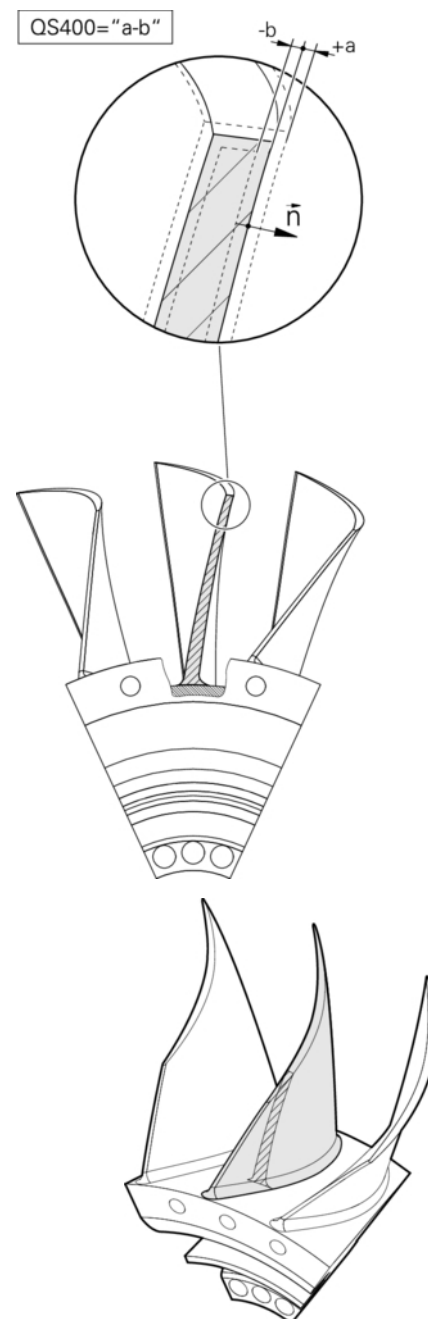
Cykelförlopp

Cykel 444 kontrollerar en enskild punkt på en detaljs yta. Denna cykel används t.ex. vid uppmätning av detaljer med friformsytor. Det går att kontrollera om en punkt på detaljens yta ligger under eller över tolerans i förhållande till en börkoordinat. Operatören kan sedan utföra ytterligare arbetsoperationer såsom efterbearbetning etc.

Cykel 444 probar en valfri punkt i rummen och fastställer avvikelser i förhållande till en börkoordinat. Här beaktas en normalvektor som bestäms via parameter Q581, Q582 och Q583. Normalvektorn är vinkelrät mot ett (tänkt) plan där börkoordinaten ligger. Normalvektorn pekar bort från ytan och bestämmer inte avkänningssträckan. Det är lämpligt att använda ett CAD eller CAM-system för att fastställa normalvektorn. Ett toleransområde QS400 definierar den tillåtna avvikelserna mellan är- och börkoordinat längs normalvektorn. På detta sätt går det exempelvis att definiera att programmet stoppas när ett undermått registreras. Dessutom genererar TNC:n ett protokoll och avvikelserna läggs in i de systemparametrar som listas nedan.

Cykelförlopp

- 1 Avkännarsystemet förflyttas från den aktuella positionen, till en punkt på normalvektorn som befinner sig på följande avstånd från börkoordinaten: Avstånd = avkännarkula + värde SET_UP från tabellen tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Förpositioneringen tar hänsyn till en säkerhetshöjd. Ytterligare information om avkänningslogiken se "Exekvera avkännarcyklar", Sida 511
- 2 Därefter förflyttas avkännarsystemet mot börkoordinaten. Avkänningssträckan definieras av DIST (inte av normalvektorn! Normalvektorn används bara för en korrekt beräkning av koordinaterna.)
- 3 När TNC:n har registrerat positionen lyfts avkännarsystemet tillbaka och stoppas. TNC:n lagrar kontaktpunktens koordinater Q-parametrar.
- 4 Därefter förflyttar TNC:n avkännarsystemet tillbaka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, med värdet som man har definierat i parameter **MB**



Systemparametrar

TNC:n lagrar avkänningsförloppets resultat i följande parametrar:

Systemparametrar	Betydelse
Q151	Uppmätt position huvudaxel
Q152	Uppmätt position komplementaxel
Q153	Uppmätt position verktygsaxel
Q161	Uppmätt avvikelse huvudaxel
Q162	Uppmätt avvikelse komplementaxel
Q163	Uppmätt avvikelse verktygsaxel
Q164	Uppmätt 3D-avvikelse ■ Mindre 0: Undermått ■ Större 0: Övermått
Q183	Arbetsstyckestatus: ■ - 1 = ej definierad ■ 0 = bra ■ 1 = Efterbearbetning ■ 2 = Skrot

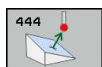
Protokollfunktion

Efter exekvering skapar TNC:n ett protokoll i .html-format. TNC:n sparar protokollet i samma katalog som .h-filen också ligger i (under förutsättning att någon sökväg för FN16 inte har konfigurerats).

Protokollet innehåller följande:

- Definierad bör-koordinat
- Uppmätt är-koordinat
- Färgpresentation av värden (grön för "Godkänd", orange "Efterbearbetning", röd för "Skrot")
- (om en tolerans QS400 har definierats:) Utmatning av övre och undre tolerans samt den fastställda avvikelsen längs normalvektorn
- Faktisk avkänningsriktning (som vektor i inmatningssystemet). Vektorns värde motsvarar då den konfigurerade avkänningssträckan

Cykelparametrar



- ▶ **Q263 1:a mätpunkt i 1:a axeln?** Q296
(absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q264 1:a mätpunkt i 2:a axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q294 1:a mätpunkt i 3:e axeln?** (absolut):
Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q581 Ytnormal huvudaxel?** Här anger du ytnormalen i huvudaxelns riktning. Utmatningen av ytnormalen för en punkt sker oftast med hjälp av ett CAD/CAM-system. Inmatningsområde: -10 till 10
- ▶ **Q582 Ytnormal komplementaxel?** Här anger du ytnormalen i komplementaxelns riktning. Utmatningen av ytnormalen för en punkt sker oftast med hjälp av ett CAD/CAM-system. Inmatningsområde: -10 till 10
- ▶ **Q583 Ytnormal verktygsaxel?** Här anger du ytnormalen i verktygsaxelns riktning. Utmatningen av ytnormalen för en punkt sker oftast med hjälp av ett CAD/CAM-system. Inmatningsområde: -10 till 10
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt):
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** (absolut):
Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

NC-block

4 TCH PROBE 444 AVKAENNING 3D	
Q263=+0	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+0	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q294=+0	;1:A PUNKT 3:E AXEL
Q581=+1	;NORMAL HUVUDAXEL
Q582=+0	;NORMAL KOMPL.AXEL
Q583=+0	;NORMAL VKT-AXEL
Q320=+0	;SÄKERHETSAVSTÅND
Q260=100	;SAEKERHETSHOEJD
QS400="1-1"	;TOLERANS
Q309=+0	;FELREAKTION

- **QS400 Toleransinmatning?** Här anger du toleransområdet som skall övervakas av cykeln. Toleransen definierar den tillåtna avvikelsen längs ytnormalen. Denna avvikelse fastställs mellan bör-koordinaten och detaljens faktiska är-koordinat. (Ytnormalen är definierad via Q581 - Q583, bör-koordinaten är definierad av Q263, Q264, Q294) Toleransvärdet läggs in förhållande till normalvektorns axeländelar:

Exempel: QS400 = "0,4-0,1" betyder: övre toleransvärde = bör-koordinat +0,4, undre toleransvärde = bör-koordinat -0,1. För cykeln ger detta följande toleransområde: "Bör-koordinat +0,4" till "Bör-koordinat -0,1".

Exempel: QS400 = "0,4" betyder: Övre tolerans = Bör-koordinat +0,4, undre tolerans = Bör-koordinat. För cykeln ger detta följande toleransområde: "Bör-koordinat +0,4" till "Bör-koordinat".

Exempel: QS400 = "-0,1" betyder: Övre tolerans = Bör-koordinat, undre tolerans = Bör-koordinat -0,1. För cykeln ger detta följande toleransområde: "Bör-koordinat" till "Bör-koordinat -0,1".

Exempel: QS400 = " " betyder: Ingen hänsyn till toleransen.

Exempel: QS400 = "0" betyder: Ingen hänsyn till toleransen.

Exempel: QS400 = "0,1+0,1" betyder: Ingen hänsyn till toleransen.

- **Q309 Reaktion vid toleransfel?** Bestämmer om TNC:n skall stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid en konstaterade avvikelse:
 - 0:** Stoppa inte programexekveringen och presentera inte något meddelande vid överskriden tolerans
 - 1:** Stoppa programexekveringen och presentera ett meddelande vid överskriden tolerans
 - 2:** När den uppmätta är-koordinaten befinner sig under börkoordinaten längs ytans normalvektor presenterar TNC:n ett meddelande och stoppar programexekveringen. Ett undermått har konstaterats. Det sker dock inte någon felreaktion när det uppmätta värdet befinner sig i ett område som är större än bör-koordinaten längs ytans normalvektor.

Beakta vid programmeringen!

För att erhålla noggranna resultat med det använda avkännarsystemet bör en 3D-kalibrering genomföras innan cykel 444 körs. Option #92 3D-ToolComp behövs för 3D-kalibrering.

Cykel 444 skapar ett mätprotokoll i html-format.

Ett felmeddelande presenteras om en spegling (cykel 8) eller en skalfaktor (cykel 11, 26) är aktiv innan cykel 444 utförs.

Beroende på inställningen i parameter CfgPresetSettings kontrolleras vid avkänningen om rotationsaxlarnas positioner överensstämmer med tiltvinkeln (3D-Rot). Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

När din maskin är utrustad med en reglerad spindel, bör du aktivera vinkelföljning i avkännartabellen (**Kolumn TRACK**). Därigenom ökar du generellt sett noggrannheten vid mätning med ett 3D-avkännarsystem.

Cykel 444 refererar alla koordinater till inmatningssystemet.

TNC:n skriver de uppmätta värdena till returparametrarna se "Cykelförlopp", Sida 655.

Via Q-parameter Q183 sätts arbetsstyckets status Godkänd/Efterbearbetning/Skrot oberoende av parameter Q309 (se "Cykelförlopp", Sida 655).

17.5 Kalibrering av brytande avkännarsystem

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.



Kalibrera alltid avkännarsystemet vid:

- Installation
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

TNC använder kalibreringsvärdet för det aktiva avkännarsystemet direkt efter kalibreringsförloppet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart, ett förnyat verktygsanrop är inte nödvändigt.

Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens "effektiva" längd och mätkulans "effektiva" radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

TNC:n förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:

- Tryck på softkey **Avkännarfunktion**



- Visa kalibreringscykler: Tryck på softkey **TS KALIBR.**
- Välj kalibreringscykel

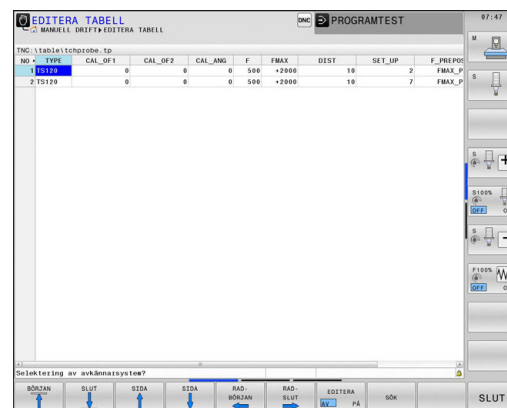
TNC:n kalibreringscykler

Softkey	Funktion	Sida
	Kalibrera längd	666
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring	668
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn	670
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula	662

17.6 Visa kalibreringsvärde

TNC:n sparar avkännarsystemets effektiva längd och effektiva radie i verktygstabellen. TNC:n sparar avkännarsystemets centrumförskjutning i avkännartabellen, i kolumnen **CAL_OF1** (huvudaxel) och **CAL_OF2** (komplementaxel). De lagrade värdena kan visas om man trycker på softkey avkännartabell.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningssystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html. Om du exekverar en avkännarcykel i manuell driftart, sparar TNC:n mätprotokollet under namnet TCHPRMAN.html. Filen sparas i mappen TNC:*.



Kontrollera att verktygsnumret i verktygstabellen stämmer med avkännarnumret i avkännartabellen. Detta oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller i driftart **MANUELL DRIFT**.



Ytterligare information finner du i kapitel Avkännartabell

17.7 TS KALIBRERING (cykel 460, DIN/ISO: G460)

Med cykel 460 kan ett brytande 3D-avkännarsystem kalibreras automatiskt mot en exakt kalibreringskula.

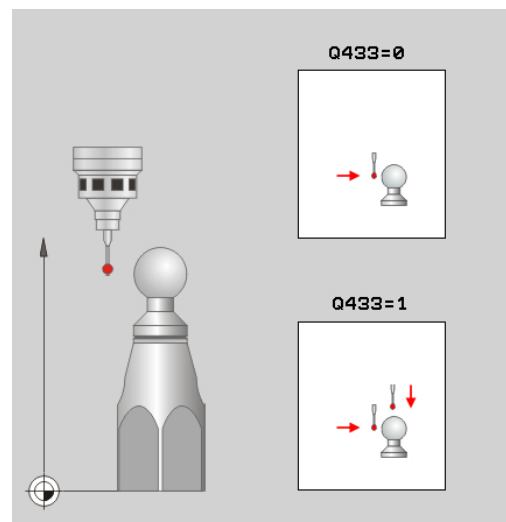
Dessutom är det möjligt att mäta upp 3D-kalibreringsdata. För detta behövs software-option 92, 3D-ToolComp. 3D-kalibreringsdata beskriver avkännarsystemets utböjningsförhållande i olika avkänningsriktningar. Under TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC sparas 3D-kalibreringsdata. I verktygstabellen refererar kolumnen DR2TABLE till 3DTC-tabellen. Vid avkänningsförloppet tas sedan hänsyn till 3D-kalibreringsdata. Denna 3D-kalibrering är nödvändig när du vill erhålla en mycket hög noggrannhet när du mäter med cykel 444 3D-avkänning (se "AVKÄNNING 3D (cykel 444)", Sida 655).

Cykelförlopp

Beroende på parameter **Q433** kan du genomföra enbart en radiekalibrering eller en radie- och längdkalibrering.

Radiekalibrering Q433=0

- 1 Spänn upp kalibreringskulan. Kontrollera att det inte finns risk för kollision
- 2 Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln över kalibreringskulan och ungefär till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 TNC:n utför den första förflyttningen i planet i förhållande till utgångsvinkeln (Q380)
- 4 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet i avkännaraxeln
- 5 Avkänningsförloppet startar och TNC:n börjar att söka kalibreringskulans ekvator
- 6 När ekvatorn har registrerats påbörjas radiekalibreringen
- 7 Slutligen lyfter TNC:n avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats



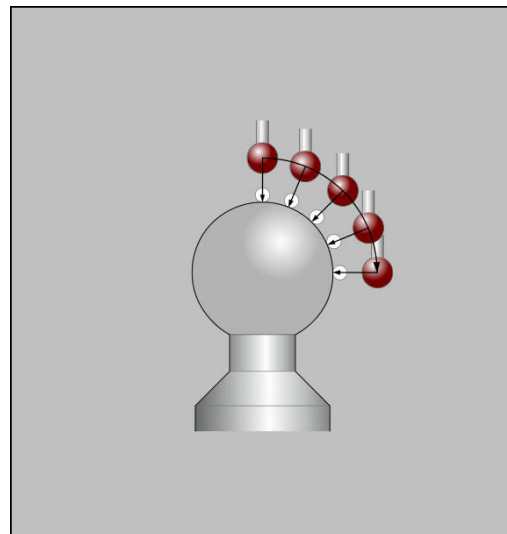
Radie- och längdkalibrering Q433=1

- 1 Spänn upp kalibreringskulan. Kontrollera att det inte finns risk för kollision
- 2 Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln över kalibreringskulan och ungefär till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 TNC:n utför den första förflyttningen i planet i förhållande till utgångsvinkeln (Q380)
- 4 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet i avkännaraxeln
- 5 Avkänningsförloppet startar och TNC:n börjar att söka kalibreringskulans ekvator
- 6 När ekvatorn har registrerats påbörjas radiekalibreringen
- 7 Därefter lyfter TNC:n avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats
- 8 TNC:n mäter upp avkännarsystemets längd mot kalibreringskulans nordpol
- 9 Vid cykelns slut lyfter TNC:n avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats

Beroende på parameter **Q433** kan du dessutom genomföra en 3D-kalibrering.

3D-kalibrering Q455= 1..30

- 1 Spänn upp kalibreringskulan. Kontrollera att det inte finns risk för kollision
- 2 Efter kalibreringen av radien resp. längden lyfter TNC:n avkännarsystemet tillbaka i avkännaraxeln. Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet över nordpolen
- 3 Avkänningsförloppet startar vid nordpolen med flera steg mot ekvatorn. Avvikelser från börvärdet och därmed de specifika utböjningsförhållandena fastställs
- 4 Du kan definiera antalet avkänningspunkter mellan nordpolen och ekvatorn. Detta antal styrs av inmatningsparameter Q455. Ett värde mellan 1 och 30 kan programmeras. Om du programmerar Q455=0, genomförs inte någon 3D-kalibrering
- 5 De i samband med kalibreringen uppmätta avvikelserna sparas i en 3DTC-tabell
- 6 Vid cykelns slut lyfter TNC:n avkännarsystemet tillbaka till den höjd i avkännaraxeln som avkännarsystemet hade förpositionerats



Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Verktygets utgångspunkt befinner sig oftast i den så kallade spindelnosen (spindelns främre plana yta). Din maskintillverkare kan också placera verktygets utgångspunkt på andra ställen.

Före cykeldefinitionen måste du programmera ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Förpositionera avkännarsystemet så att det står ungefär över mitten på kulan.

Om du programmerar Q455=0, utför TNC:n inte någon 3D-kalibrering.

Om du programmerar Q455=1-30, genomförs en 3D-kalibrering av avkännarsystemet. Då mäts avvikelserna i utböjningsförhållandet upp vid olika vinklar. Om du använder cykel 444 bör du först genomföra en 3D-kalibrering.

När du programmerar Q455=1-30, sparas en tabell under TNC:\Table\CAL_TS<TNR.>_<TIdx.>.3DTC. Där är <TNR> avkännarens nummer och <Idx> avkännarens index.

Om en referens till en kalibreringstabell redan existerar (uppgift i DR2TABLE), kommer denna tabell att skrivas över.

Om en referens till en kalibreringstabell ännu inte existerar (uppgift i DR2TABLE), kommer en referens och tillhörande tabell att skapas för det aktuella verktygsnumret.



- ▶ **Q407 Exakt kalibreringsradie?** Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?**: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mätthöjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)** (absolut) Ange Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrera längd (0/1)?**: Bestämmer om TNC:n även skall kalibrera avkännarens längd efter radiekalibreringen:
0: Kalibrera inte avkännarsystemets längd
1: Kalibrera avkännarsystemets längd
- ▶ **Q434 Utgångspunkt för längd?** (absolut): Koordinater för mittpunkten på kalibreringskulan. Definition endast nödvändig då längdkalibrering skall genomföras. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- ▶ **Q455 Antal punkter för 3D-kal.?** Ange antalet avkänningspunkter för 3D-kalibreringen. Ett rimligt värde är t.ex. 15 avkänningspunkter. Om 0 anges här så kommer inte någon 3D-kalibrering att genomföras. Vid en 3D-kalibrering mäts avkännarsystemets utböjningsförhållande upp i olika vinklar och sparas i en tabell. För 3D-kalibreringen behövs 3D-ToolComp. Inmatningsområde: 1 till 30

NC-block

5 TCH PROBE 460 TS KALIBRERING MOT KULA	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q301=1	;FLYTТА TILL S.HOEJD
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q380=+0	;REFERENSVINKEL
Q433=0	;KALIBRERA LAENGD
Q434=-2.5	;UTGAANGSPUNKT
Q455=15	;ANTAL PUNKTER 3D-KAL

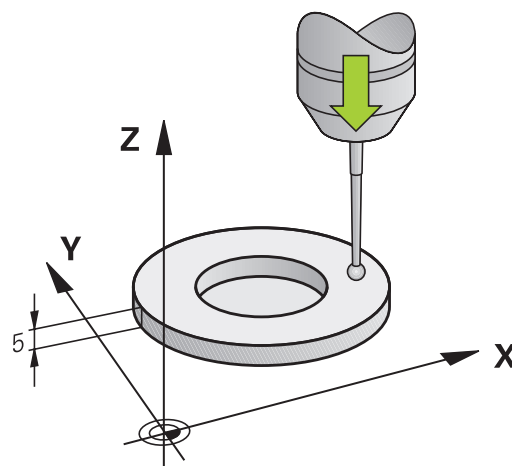
17.8 TS KALIBRERING LÄNGD (Cykel 461, DIN/ISO: G461)

Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du ställa in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet är $Z=0$ och förpositionera avkännarsystemet över kalibreringsringen.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningssystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

- 1 TNC:n orienterar avkännarsystemet till vinkeln **CAL_ANG** från tabellen med avkännarsystem (endast när ditt avkännarsystem kan orienteras)
- 2 TNC:n probar från den aktuella positionen i negativ spindelaxelriktning med avkänningsmatning (Kolumnen **F** i tabellen med avkännarsystem)
- 3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet med snabbtransport (Kolumnen **FMAX** i tabellen med avkännarsystem) tillbaka till startpositionen



Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

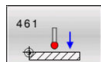
- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



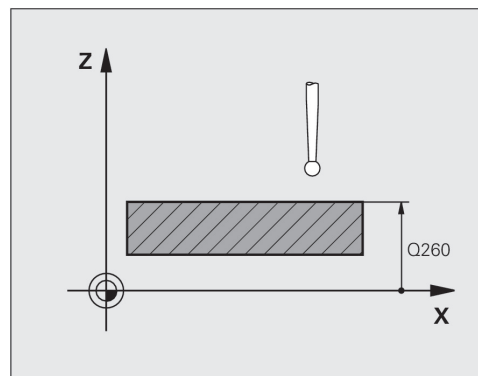
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Verktygets utgångspunkt befinner sig oftast i den så kallade spindelns nos (spindelns främre plana yta). Din maskintillverkare kan också placera verktygets utgångspunkt på andra ställen. Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln. Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Utgångspunkt för längd?** (absolut): Referens för längden (t.ex. kalibreringsringens höjd). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

**NC-block**

**5 TCH PROBE 461 TS KALIBRERING
LAENGD**

Q434=+5 ;UTGAANGSPUNKT

17.9 TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (Cykel 462, DIN/ISO: G462)

Cykelförlopp

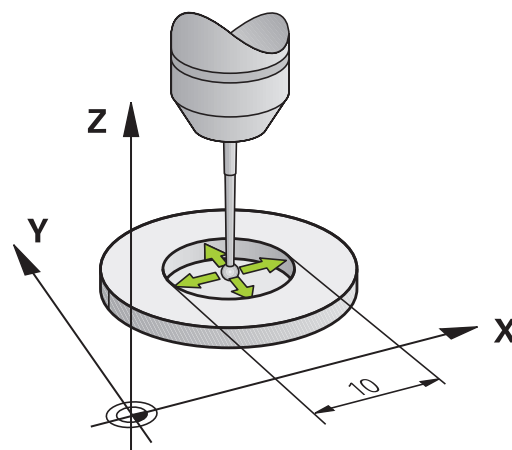
Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat i kalibreringsringen på den önskade mätthöjden.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens alternativt tappens centrum (grov-mätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig alt. orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"



Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



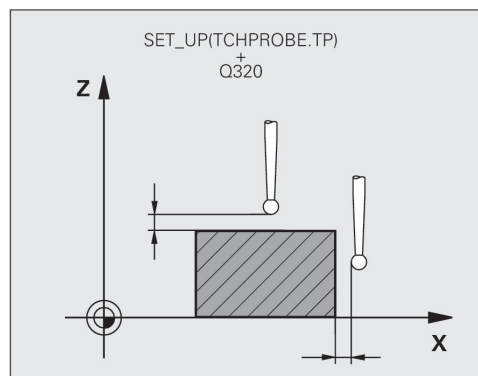
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



- **Q407 RINGRADIE** Ange kaliberingsringens radie. Inmatningsområde 0 till 9.9999
- **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q423 Antal avkänningar?** (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- **Q380 Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)** (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360,0000

**NC-block**

5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING MOT RING

Q407=+5 ;RINGRADIE

Q320=+0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q423=+8 ;ANTAL MAETPUNKTER

Q380=+0 ;REFERENSVINKEL

17.10 TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463)

Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat över kalibreringsdornen. Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln ungefär till säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från cykeln) över kalibreringsdornen.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens alternativt tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html. Denna fil sparas på samma ställe som programfilen. Mätprotokollet kan visas i styrsystemet med browsern. Om det används flera cykler för kalibrering av avkänningsystemet i ett program, så finns alla mätprotokoll under TCHPRAUTO.html.

Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig alt. orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcyklar: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- Återställ koordinatomräkningarna före



Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

Under kalibreringen skapas automatiskt ett mätprotokoll. Detta protokoll har namnet TCHPRAUTO.html.



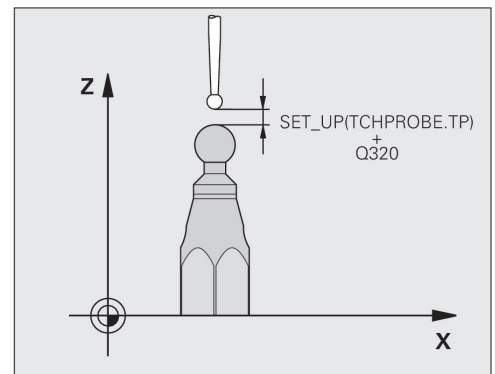
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



- **Q407 Radie kalibreringstapp?:**
Kalibreringsringens diameter. Inmatningsområde 0 till 99,9999
- **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ? (inkrementellt):**
Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?:** Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mät höjden
1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Q423 Antal avkänningar? (absolut):** Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- **Q380 Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel) (absolut):**
Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360,0000

**NC-block**

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERING MOT TAPP

Q407=+5 ;TAPPENS RADIE

Q320=+0 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q301=+1 ;FLYTТА TILL S.HOEJD

Q423=+8 ;ANTAL MAETPUNKTER

Q380=+0 ;REFERENSVINKEL

17.11 SNABB AVKÄNNING (Cykel 441, DIN/ISO G441)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 441 kan du ställa in olika avkänningsparametrar såsom exempelvis positioneringshastigheten, globalt för alla efterföljande avkännarcyklar.

Beakta vid programmeringen!



Cykel 441 ställer in parametrar för avkännarcyklar. Denna cykel utför inte några maskinrörelser

END PGM, M2, M30 återställer de globala inställningarna från cykel 441.

Cykelparameter **Q399** beror på maskinens konfiguration. Möjligheten att från NC-programmet orientera avkännarsystemet måste vara inställt av din maskintillverkare.

Matningshastigheten kan dessutom begränsas av din maskintillverkare. I maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) definieras den absoluta maximala matningshastigheten.

Även när din maskin är utrustad med separata potentiometrar för snabbtransport och matning kan du bara justera matningen med potentiometern för matningsrörelser även om Q397=1.

Cykelparametrar



- ▶ **Q396 Positioneringsmatning?**: Bestämmer med vilken matningshastighet TNC:n skall utföra positioneringar av avkännarsystemet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q397 Förpos. med Maskinsnabbtransport?**: Bestämmer om TNC:n skall använda matningshastighet **FMAX** (maskinens snabbtransport) vid förpositionering:
0: Matningshastighet från **Q396** används vid förpositionering
1: Maskinens snabbtransport **FMAX** används vid förpositionering Även när din maskin är utrustad med separata potentiometrar för snabbtransport och matning kan du bara justera matningen med potentiometern för matningsrörelser även om Q397=1. Matningshastigheten kan dessutom begränsas av din maskintillverkare. I maskinparameter **maxTouchFeed** (Nr. 122602) definieras den absoluta maximala matningshastigheten.
- ▶ **Q399 Vinkelföljning (0/1)?**: Bestämmer om TNC:n skall orientera avkännarsystemet före varje avkänning:
0: Orientera inte
1: Orientera spindelns före varje avkänning (ökar noggrannheten)
- ▶ **Q400 Automatiskt avbrott?** Bestämmer om TNC:n skall stoppa programkörningen efter en mätcykel för automatisk arbetsstyckesmätning och presentera mätresultatet i bildskärmen:
0: Stoppa inte programkörningen även om det in den specifika avkännarcykeln har valts utmatning av mätresultat till bildskärmen
1: Stoppa programkörningen, utmatning av mätresultat till bildskärmen. Du kan fortsätta programkörningen med NC-start

NC-block

5 TCH PROBE 441 SNABB AVKAENNING	
Q 396=3000;	POSITIONERINGSMATNING
Q 397=0	;MATNINGSVAL
Q 399=1	;VINKELFÖLJNING
Q 400=1	;AVBROTT

18

**Kameraba-
serad kontroll av
uppspännings-
situationen VSC
(Software-option
#136)**

18.1 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

Grunder

För användning av den kamerabaserade kontrollen av uppspänningssituationen behövs följande:

- Software: Option #136 Visual Setup Control (VSC)
- Hårdvara: Kamerasystem från HEIDENHAIN

Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Den kamerabaserade kontrollen av uppspänningssituationen (option #136 Visual Setup Control) kan övervaka den aktuella uppspänningssituationen före och under bearbetningen och jämföra med en säker börstatus. Efter inställningen står enkla cykler för automatisk övervakning till förfogande.

Med ett kamerasystem tas referensbilder på det aktuella arbetsområdet. Med cyklerna 600 **ARBETSOMRAADE GLOBAL** eller 601 **ARBETSOMRAADE LOKAL** skapar styrsystemet en bild av arbetsområdet och jämför den med tidigare färdigställda referensbilder. Dessa cykler kan uppmärksamma skillnader i arbetsområdet. Operatören beslutar om NC-programmet skall avbrytas eller fortsätta vid ett fel.

Användning av VSC erbjuder följande fördelar:

- Styrsystemet kan detektera objekt (t.ex. verktyg eller spännidon osv.) som befinner sig i bearbetningsutrymmet efter programstart
- Om arbetsstycket alltid behöver spännas upp på samma position (t.ex. håll uppe till höger) kan styrsystemet kontrollera uppspänningssituationen.
- I dokumentationssyfte kan du skapa en bild av det aktuella bearbetningsutrymmet (t.ex. av en uppspänningssituation som sällan används)

Begrepp

I samband med VSC används följande begrepp:

Begrepp	Förklaring
Referensbild	En referensbild visar en situation i bearbetningsutrymmet som du betraktar som ofarlig. Skapa därför bara referensbilder av säkra och ofarliga situationer.
Medelvärdesbild	Styrsystemet skapar en medelvärdesbild som tar hänsyn till alla referensbilder. Vid utvärderingen jämför styrsystemet nya bilder med medelvärdesbilden.
Felbild	När du tar en bild av en dålig situation (såsom exempelvis felaktigt uppspönt arbetsstycke) kan du generera en så kallad felbild. Det är inte logiskt att samtidigt markera en felbild som referensbild.
Övervakningsområde	Definiera ett område genom att markerar det med musen. Vid utvärderingen av nya bilder tar styrsystemet bara hänsyn till detta område. Bildområden utanför övervakningsområdet har inge inverkan på övervakningsresultatet. Det är även möjligt att definiera flera övervakningsområden. Övervakningsområden är inte kopplade till de faktiska bilderna.
Fel	Område i en bild som innehåller en avvikelse från det önskade tillståndet. Fel hänför sig alltid till den bild som sparades (felbild) eller till den senast utvärderade bilden.
Övervakningsfas	I övervakningsfasen genereras inte längre några referensbilder. Du kan använda cykeln för att övervaka ditt bearbetningsutrymme automatiskt. I denna fas skapar styrsystemet bara ett meddelande när en avvikelse detekteras vid bildjämförelsen.

Skapa live-bild

I driftart **MANUELL DRIFT** kan du låta den aktuella kameravyn visas som live-bild och spara.

Styrsystemet använder inte bilderna som är tagna här för automatisk kontroll av uppspänningssituationen. Bilder som skapas från denna meny kan användas till dokumentation eller spårbarhet. Därmed kan du t.ex. ta en bild på den aktuella uppspänningssituationen. Den skapade bilden sparar styrsystemet som .png-fil under den av dig valda målkatalogen.



Tillvägagångssätt

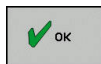
Gör på följande sätt för att spara kamerans live-bild:



- ▶ Tryck på softkey **KAMERA**



- ▶ Tryck på softkey **LIVE BILD**
- > Styrsystemet visar den aktuella kamerabilden.
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.
- ▶ Ange önskat filnamn
- ▶ Välj önskad målkatalog



- ▶ Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet sparar den aktuella live-bilden.
- ▶ Alternativt tryck på funktionsknapp **spara**

Möjligheter i driftart Live-bild

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

Softkey	Funktion
LJUSARE	Öka kamerans ljusstyrka De inställningar som görs här är bara verksamma i mode Live-bild. De påverkar inte registreringen i automatisk drift.
MÖRKARE	Minska kamerans ljusstyrka De inställningar som görs här är bara verksamma i mode Live-bild. De påverkar inte registreringen i automatisk drift.
INSTALLN. VSC	Minska kamerans synfält Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok! Dessa inställningar är bara tillgängliga efter inmatning av ett kodnummer.
TILLBAKA	Gå tillbaka till föregående bildskärmsbild

Förvalta övervakningsdata

I driftart **MANUELL DRIFT** tar du hand om bilderna från cykel 600 och 601.

Gör på följande sätt för att ta hand om övervakningsdatat:



- ▶ Tryck på softkey **KAMERA**



- ▶ Tryck på softkey **HANTERA ÖVERVAKN.DATA**
- > Styrsystemet visar en lista med de övervakade NC-programmen.

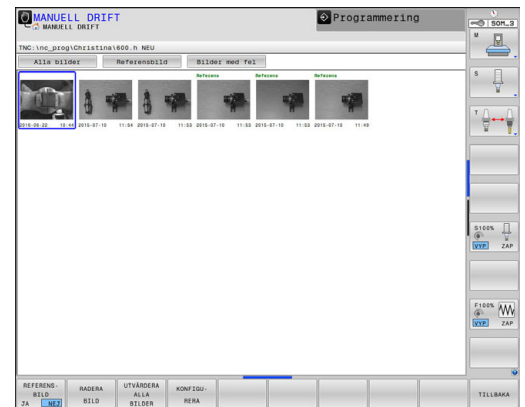


- ▶ Tryck på softkey **ÖPPNA**
- > Styrsystemet visar en lista med övervakningspunkter.
- ▶ Bearbeta önskade data

Välj data

Med musen kan du välja funktionsknapparna. Dessa funktionsknappar gör det enklare att söka och du får en översiktligare presentation.

- **Alla bilder:** Visa alla bilder i denna övervakningsfil
- **Referensbild:** Visa enbart referensbilder
- **Bilder med fel:** Visa alla bilder i vilka du har markerat ett fel



Möjligheter för förvaltandet av övervakningsdata

Softkey	Funktion
	Känneteckna vald bild som referensbild Vänligen beakta: En referensbild visar en situation i arbetsområdet som du betraktar som säker. Vid utvärderingen tas hänsyn till alla referensbilder. Om du lägger till eller tar bort en bild som referensbild påverkar det resultatet av bildutvärderingen.
	Radera den valda bilden som är markerad
	Genomför en automatisk bildutvärdering Styrsystemet genomför bildutvärderingen beroende av referensbilderna och övervakningsområdena.
	Förändra övervakningsområde eller markera fel Ytterligare information: "Konfiguration", Sida
	Gå tillbaka till föregående bildskärmsbild Om du har ändrat konfigurationen, genomför styrsystemet en bildutvärdering.

Översikt

TNC:n erbjuder två cykler driftart **Programmering** med vilka du kan genomföra en kamerabaserad övervakning över uppspänningssituationen i:

 TOUCH
PROBE

- Softkeyraden visar – uppdelat i grupper – alla tillgängliga avkännarfunktioner

 ÖVERVAKNING
MED
KAMERA

- Tryck på softkey **ÖVERVAKNING MED KAMERA**

Softkey	Cykel	Sida
	600 ARBETSSOMRÅDE GLOBAL	687
	601 ARBETSSOMRÅDE LOKAL	692

Resultat från bildutvärderingen

Resultatet från bildutvärderingen är beroende av övervakningsområdet och av referensbilderna. Vid utvärdering av alla bilder utvärderas varje bild med den aktuella konfigurationen och resultatet jämförs med det senast sparade datat.

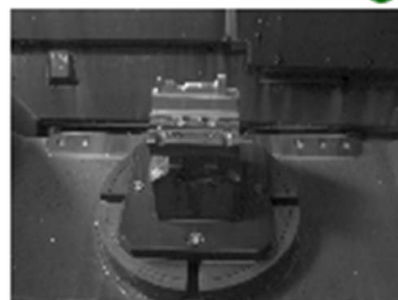
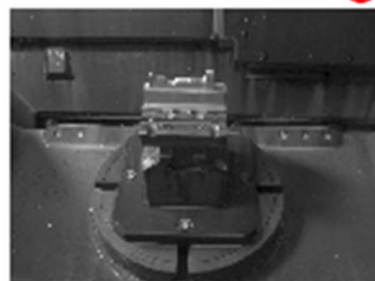
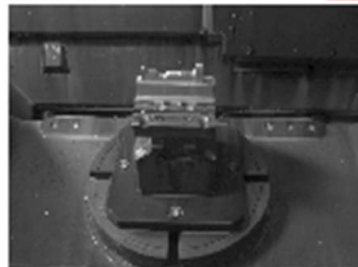
Om övervakningsområdet förändras eller om du tillför eller tar bort referensbilder märks eventuella bilder med följande symbol:

- **Trekant:** Du har förändrat övervakningsdatat, t.ex. markerat en bild med fel som referensbild eller raderat ett övervakningsområde. Övervakningen har därigenom blivit mindre känslig.

Det påverkar dina referensbilder och din medelvärdesbild. Genom konfigurationsändringen kan styrsystemet inte fastställa fel, som tidigare var sparade till denna bild! Om du vill fortsätta, godkänn den minskade känsligheten för övervakningen så kommer de nya inställningarna att bli verksamma.

- **Ifylld cirkel:** Du har förändrat övervakningsdata, övervakningen har därmed blivit känsligare.
- **Tom cirkel:** Inget felmeddelande: alla sparade avvikelser för bilden känns igen, övervakningen känner inga motsägelser.

Fehler



Konfiguration

Du har alltid möjlighet att förändra dina inställningar vad gäller övervakningsområde och felområde. Genom att trycka på softkey **KONFIGURERA** ändras softkeyraden och du kan ändra dina inställningar.

KONFIGU-
RERA

- ▶ Du får möjlighet att ändra inställningar som du gjort tidigare. Om du gör en ändring i den här menyn, kan resultatet i bildutvärderingen förändras. För alla referensbilder gäller samma övervakningsområde. (Ytterligare information se "Resultat från bildutvärderingen", Sida 682.)

RITA
OMRADE

- ▶ Du har möjlighet att klicka på bilden och dra ut en rektangulär ram. På så sätt fastställer du ett nytt övervakningsområde. (Ytterligare information se "Grunder", Sida 676.) Om du definierat övervakningsområde i en omgivning som ständigt förändras i ljusstyrka eller där kontrastskillnader är vanliga kan det medföra felmeddelanden. Om du ritat ett nytt övervakningsområde, eller ändrar eller raderar ett redan befintligt övervakningsområde, påverkar det resultatet av bildutvärderingen. På grund av förändrade inställningar måste TNC:n kontrollera om dessa ändringar har ett inflytande på dina tidigare bilder.

FEL
RITA

- ▶ Du har möjlighet att klicka på bilden och dra ut en rektangulär ram. På så sätt fastställer du ett nytt område med fel. Området markeras med rött. Det rekommenderas att enbart markera fel, som kan komma att återkomma på precis detta ställe. Det är ingen mening att beteckna områden med fel som är försmutsade med spån eller skärvätska. Felen måste kunna reproduceras exakt. (Ytterligare information se "Grunder", Sida 676.) Om du definierat övervakningsområde i en omgivning som ständigt förändras i ljusstyrka eller där kontrastskillnader är vanliga kan det medföra felmeddelanden. Om du ritat ett nytt felområde, eller ändrar eller raderar ett redan befintligt felområde, påverkar det resultatet av bildutvärderingen. På grund av förändrade inställningar måste TNC:n kontrollera om dessa ändringar har ett inflytande på dina tidigare bilder. Flera felområden kan ritas upp. Det är inte meningsfullt att rita upp fel i referensbilder.

UTVÄRDERA
BILD

- ▶ TNC:n kontrollerar om och hur de nya inställningarna påverkar denna bild: (Ytterligare information se "Resultat från bildutvärderingen", Sida 682)

UTVÄRDERA
ALLA
BILDER

- ▶ TNC:n kontrollerar om - resp. hur de nya inställningarna påverkar alla bilder: (Ytterligare information se "Resultat från bildutvärderingen", Sida 682)

SPARA
OCH
TILLBAKA

- Spara undan aktuell bild och återgå till tidigare bildskärmsbild. Om du har ändrat konfigurationen, genomför TNC:n en bildutvärdering. (Ytterligare information se "Resultat från bildutvärderingen", Sida 682.)

TILLBAKA

- Du ångrar alla ändringar och återgår till den tidigare bildskärmsbilden.

Definiera övervakningsområde

Definitionen av ett övervakningsområde sker i driftart enkelblock eller i driftart blockframläsning. TNC:n ber dig att definiera ett övervakningsområde. Denna uppmaning visar TNC:n på bildskärmen efter det att du startat cykeln första gången i driftart enkelblock eller i driftart blockframläsning.

Ett övervakningsområde består av en eller flera fönster, som du ritar upp med musen. TNC:n betraktar uteslutande dessa områden i bilden. Om det uppstår ett fel utanför övervakningsområdet, kommer detta inte upptäckas. Övervakningsområdet är inte förknippat med bilder, utan enbart med den aktuella övervakningsfilen QS600. Ett övervakningsområde gäller alltid för alla bilder i en övervakningsfil. Ändringen av övervakningsområdet har inverkan på alla bilder.

Övervakningsområden får överlappas.

Definiera övervakningsområde:

- 1 Klicka på bilden med musen och dra ut ett område
- 2 När du vill definiera flera fönster, trycker du på softkey **RITA OMRÅDE** och upprepar processen på lämpliga ställen

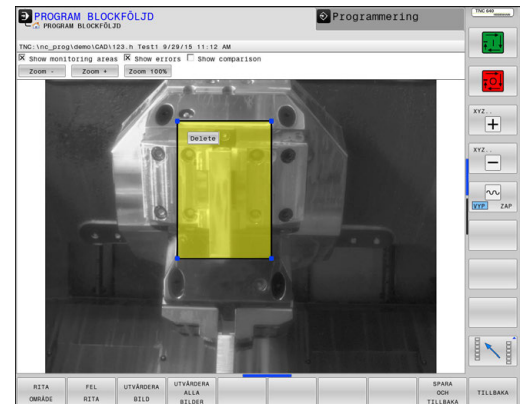
Efter att du har definierat övervakningsområdet, tryck exempelvis på följande softkey:

SPARA
OCH
TILLBAKA

- Spara undan aktuell bild och återgå till tidigare bildskärmsbild

Meddelande visas: **Övervakningspunkt konfigurerad: Välj softkey!**

Statuspresentationen ovan till höger i bilden ger information om minsta antal referensbilder, aktuellt antal referensbilder och aktuellt antal felbilder.



Möjliga förfrågningar

Cyklerna för VSC matar in ett värde i parameter Q601.

Följande värden är möjliga:

- Q601 = 1: inget fel
- Q601 = 2: fel
- Q601 = 3: du har ännu inte definierat ett övervakningsområde eller det finns för få referensbilder sparade
- Q601 = 10: internt fel (ingen signal, kamerafel o.s.v.)

Du kan använda parameter Q601 för interna förfrågningar.



Ytterligare information om när-då-beslut med Q-parametrar finner du i användarhandboken för TNC 640, kapitel 9.6

Här finner du ett möjligt programexempel för en förfrågan:

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råämnesdefinition cylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivera fräsdrift
3 TCH PROBE 601 ARBETSOMRAADE LOKAL	Definiera cykel 600
QS600 = OS ;OEVERVAKNINGSPUNKT	
Q309 = +0 ;PGM-STOPP TOLERANS	
Q613 = +0 ;BEHAALL KAMERA OEPPEN	
Q617 = 10 ;REFERENSBILDER	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	När parameter Q601 = 1, hoppa till LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	När parameter Q601 = 2, hoppa till LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	När parameter Q601 = 3, hoppa till LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	När parameter Q601 = 10, hoppa till LBL 23
8 TOOL CALL "KUGGFRAES_D75"	Anropa verktyget
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programmera bearbetning
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definition LBL 21
58 STOP	Programstopp, operatören kan kontrollera situationen i arbetsområdet
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

Efter att du har definierat övervakningsområdet, kan du förutom softkey **TILLBAKA** även trycka på följande softkeys:

UPP- REPA	▶ TNC:n sparar den aktuella bilden och återvänder till bildskärmen med programexekveringen. Om du har ändrat konfigurationen, genomför TNC:n en bildutvärdering. (Se "Resultat från bildutvärderingen")
REFERENS- BILD	▶ Ovan till höger i statuspresentationen visas ordet "Referens". Du har markerat den aktuella bilden som referensbild. Eftersom en referensbild inte samtidigt kan vara en felbild, blir softkeyn FELBILD med grå färg. (Ytterligare information se "Grunder", Sida 676)
FEL- BILD	▶ Ovan till höger i statuspresentationen visas ordet "Fel". Du har markerat den aktuella bilden som felbild. Eftersom en felbild inte samtidigt kan vara en referensbild, blir softkeyn REFERENZBILD med grå färg. (Ytterligare information se "Grunder", Sida 676)
KONFIGU- RERA	▶ Softkeyraden växlas. Du får då möjlighet att förändra dina tidigare bekräftade inställningar vad gäller övervakningsområde och känslighet. Om du gör en förändring i den här menyn, kan det påverka alla dina bilder. (Ytterligare information se "Konfiguration", Sida 683)
TILLBAKA	▶ TNC:n sparar den aktuella bilden och återvänder till bildskärmen med programexekveringen. Om du har ändrat konfigurationen, genomför TNC:n en bildutvärdering. (Ytterligare information "Resultat från bildutvärderingen")



Så snart TNC:n har skapat minst en referensbild, kommer bilder utvärderas och fel visas. Om inga fel upptäcks, visas följande meddelande: **För få referensbilder: Välj nästa åtgärd med softkey!**. Detta meddelande visas inte längre då det definierade antalet referensbilder i parameter Q617 är uppnått.



TNC:n genererar en medelvärdesbild med hänsyn tagen till alla referensbilder. Nya bilder jämförs med medelvärdesbilden med hänsyn tagen till variationer. Först när alla referensbilder finns tillhanda, stannar inte cykeln längre på grund av för få referensbilder.

Definiera övervakningsområde

Definitionen av ett övervakningsområde sker i driftart enkelblock eller i driftart blockframläsning. TNC:n ber dig att definiera ett övervakningsområde. Denna uppmaning visar TNC:n på bildskärmen efter det att du startat cykeln första gången i driftart enkelblock eller i driftart blockframläsning.

Ett övervakningsområde består av en eller flera fönster, som du ritar upp med musen. TNC:n betraktar uteslutande dessa områden i bilden. Om det uppstår ett fel utanför övervakningsområdet, kommer detta inte upptäckas. Övervakningsområdet är inte förknippat med bilder, utan enbart med den aktuella övervakningsfilen QS600. Ett övervakningsområde gäller alltid för alla bilder i en övervakningsfil. Ändringen av övervakningsområdet har inverkan på alla bilder.

Övervakningsområden får överlappas.

Definiera övervakningsområde:

- 1 Klicka på bilden med musen och dra ut ett område
- 2 När du vill definiera flera fönster, trycker du på softkey **RITA OMRÅDE** och upprepar processen på lämpliga ställen

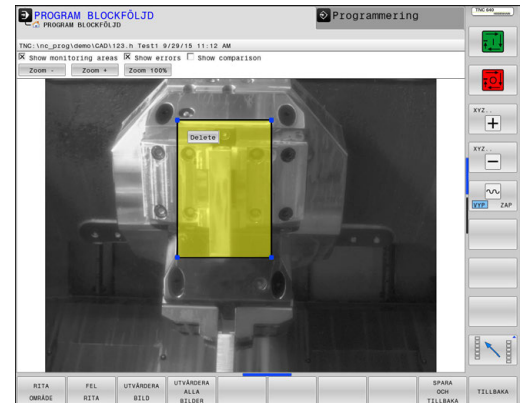
Efter att du har definierat övervakningsområdet, tryck exempelvis på följande softkey:



- Spara undan aktuell bild och återgå till tidigare bildskärmsbild

Meddelande visas: **Övervakningspunkt konfigurerad: Välj softkey!**

Statuspresentationen ovan till höger i bilden ger information om minsta antal referensbilder, aktuellt antal referensbilder och aktuellt antal felbilder.



Övervakningsfas

Cykelförlopp: övervakningsfas

- 1 Kameran har placerats på huvudspindeln av maskintillverkaren. Huvudspindeln kör till en av maskintillverkaren fastställd position.
- 2 När TNC:n har uppnått positionen öppnas automatiskt linsskyddet.
- 3 TNC:n skapar en bild av den aktuella situationen.
- 4 Därefter sker en bildjämförelse med medelvärde och variationsbilden (ytterligare information se "Grunder", Sida 676).
- 5 Beroende på, om ett så kallat "fel" (avvikelse) fastställs av TNC:n, kan TNC:n framtvinga ett programavbrott (Ytterligare information se "Grunder", Sida 676). När inställningen för parameter Q309=1, visar TNC:n bilden på bildskärmen om den upptäckt ett fel. Om inställningen för parameter Q309=0, visas ingen bild på bildskärmen och det blir heller inget programavbrott.
- 6 Avslutningsvis stänger TNC:n linsskyddet.

Beakta vid programmeringen!



Utöver egenskapen Referensbild kan dina bilder också tilldelas egenskapen Felbild. Denna definition kan påverka bildutvärderingen.

Beakta dessutom följande:

- En referensbild kan aldrig samtidigt vara en felbild.



När du förändrar övervakningsområdet har det inverkan på alla bilder.

- För bästa resultat definiera till att börja med övervakningsområdet och gör därefter inga eller ytterst få ändringar.



Antalet referensbilder påverkar noggrannheten på bildutvärderingen. Ett högt antal referensbilder förbättrar kvaliteten på utvärderingen.

- Ange ett lämpligt värde för antalet referensbilder i parameter Q617. (Riktvärde: 10 bilder).
- Du kan även skapa fler referensbilder, än vad som är angett i Q617.



Din maskin måste vara förberedd för kamerabaserad övervakning!

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Fara för nedsmutsning av kameran genom öppet kameralock med parameter Q613. Det kan skapas oskarpa bilder, kameran kan i förekommande fall skadas.

- Stäng kameralocket innan du fortsätter med bearbetningen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Kollisionsrisk vid automatisk positionering av kameran. Kameran och maskinen kan ta skada.

- Fråga maskintillverkaren till vilken punkt TNC:n förpositionerar kameran. Maskintillverkaren anger till vilka koordinater som cykel 600 positionerar.

Cykelparametrar



- ▶ **QS600** (String-parameter) **Övervakningspunktens namn?**: Ange namnet på din övervakningsfil
- ▶ **Q616 Matning positionering?**: Matning som TNC:n positionerar kameran med. TNC:n kör därmed till en position som är fastställd av maskintillverkaren.
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?**: (0/1)
Bestämmer om TNC:n skall genomföra ett PGM-stopp efter att den upptäckt ett fel.
0: Programmet stoppar inte efter att ett fel har upptäckts. Även om alla referensbilder ännu inte har skapats, genomförs inget stopp. Därmed visas inte den skapade bilden på bildskärmen. Parameter Q601 beskrivs även med Q309=0.
1: Programmet stoppas efter att ett fel har fastställts, den skapade bilden visas på bildskärmen. Om tillräckligt många referensbilder ännu inte skapats, visas varje ny bild på bildskärmen tills TNC:n har skapat tillräckligt många referensbilder. När ett fel har upptäckts, visar TNC:n ett meddelande.
- ▶ **Q617 Antal referensbilder?**: Antalet referensbilder som TNC:n behöver för övervakningen..

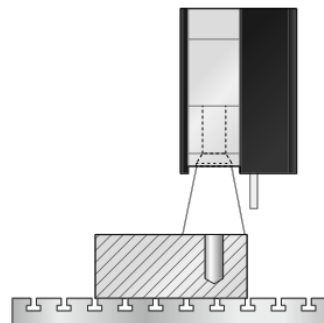
NC-block

4 TCH PROBE 600 ARBETSOMRAADE GLOBAL	
QS600="OS";OEVERVAKNINGSPUNKT	
Q616=500	;MATNING POSITIONERING
Q309=1	;PGM-STOPP TOLERANS
Q617=10	;REFERENSBILDER

18.3 Arbetsområde lokal (cykel 601)

Användningsområde

Med cykel 601 Arbetsområde lokal övervakar du arbetsområdet i din verktygsmaskin. TNC:n skapar en bild av det aktuella arbetsområdet från den position som spindeln befinner sig på vid cykelanropet. Därefter genomför TNC:n en bildjämförelse med de tidigare färdigställda referensbilderna och tvingar i förekommande fall fram ett programavbrott. Du kan programmera denna cykel beroende på användningsområde och fördefiniera ett eller flera övervakningsområden. Cykel 601 aktiveras direkt efter dess definition och måste inte anropas. Innan du arbetar med kameraövervakningen, måste referensbilder skapas (ytterligare information se "Skapa referensbilder") och ett övervakningsområde måste definieras (ytterligare information se "Övervakningsfas", Sida 696).



Skapa referensbilder

TNC:n börjar med skapandet av referensbilder så snart cykeln exekverats för första gången i programkörning enkelblock eller programkörning blockföljd.

Följande cykelförlopp gäller så länge TNC:n ännu inte sparat tillräckligt med referensbilder. Antalet referensbilder anges i cykeln med parameter Q617.

Cykelförlopp

- 1 Kameran har placerats på huvudspindeln av maskintillverkaren.
- 2 TNC:n öppnar automatiskt linsskyddet.
- 3 TNC:n skapar en bild av den aktuella situationen och presenterar den på bildskärmen.
- 4 Vid första körningen av denna cykel visas följande meddelande i undre delen av bildskärmen **"Övervakningspunkt ej konfigurerad: Rita områden!"**
- 5 Definiera övervakningsområde. (Ytterligare information se "Definiera övervakningsområde", Sida 685)
- 6 Du kan bestämma om den aktuella bilden skall sparas som referensbild eller felbild, men du kan också förändra övervakningsområdet. (Ytterligare information se "Konfiguration").
- 7 Tryck på softkey **TILLBAKA**.
- 8 Avslutningsvis stänger TNC:n linsskyddet.
- 9 Tryck på NC-start och fortsätt arbeta med ditt program som vanligt.



Efter att du har definierat övervakningsområdet, kan du förutom softkey **TILLBAKA** även trycka på följande softkeys:

UPP-
REPA

- ▶ TNC:n sparar den aktuella bilden och återvänder till bildskärmen med programexekveringen. Om du har ändrat konfigurationen, genomför TNC:n en bildutvärdering. (Se "Resultat från bildutvärderingen")

REFERENS-
BILD

- ▶ Ovan till höger i statuspresentationen visas ordet "Referens". Du har markerat den aktuella bilden som referensbild. Eftersom en referensbild inte samtidigt kan vara en felbild, blir softkeyn **FELBILD** med grå färg. (Ytterligare information se "Grunder", Sida 676)

FEL-
BILD

- ▶ Ovan till höger i statuspresentationen visas ordet "Fel". Du har markerat den aktuella bilden som felbild. Eftersom en felbild inte samtidigt kan vara en referensbild, blir softkeyn **REFERENZBILD** med grå färg. (Ytterligare information se "Grunder", Sida 676)

KONFIGU-
RERA

- ▶ Softkeyraden växlas. Du får då möjlighet att förändra dina tidigare bekräftade inställningar vad gäller övervakningsområde och känslighet. Om du gör en förändring i den här menyn, kan det påverka alla dina bilder. (Ytterligare information se "Konfiguration", Sida 683)

TILLBAKA

- ▶ TNC:n sparar den aktuella bilden och återvänder till bildskärmen med programexekveringen. Om du har ändrat konfigurationen, genomför TNC:n en bildutvärdering. (Ytterligare information "Resultat från bildutvärderingen")



Så snart TNC:n har skapat minst en referensbild, kommer bilder utvärderas och fel visas. Om inga fel upptäcks, visas följande meddelande: **För få referensbilder: Välj nästa åtgärd med softkey!**. Detta meddelande visas inte längre då det definierade antalet referensbilder i parameter Q617 är uppnått.



TNC:n genererar en medelvärdesbild med hänsyn tagen till alla referensbilder. Nya bilder jämförs med medelvärdesbilden med hänsyn tagen till variationer. Först när alla referensbilder finns tillhanda, stannar inte cykeln längre på grund av för få referensbilder.

Definiera övervakningsområde

Definitionen av ett övervakningsområde sker i driftart enkelblock eller i driftart blockframläsning. TNC:n ber dig att definiera ett övervakningsområde. Denna uppmaning visar TNC:n på bildskärmen efter det att du startat cykeln första gången i driftart enkelblock eller i driftart blockframläsning.

Ett övervakningsområde består av en eller flera fönster, som du ritar upp med musen. TNC:n betraktar uteslutande dessa områden i bilden. Om det uppstår ett fel utanför övervakningsområdet, kommer detta inte upptäckas. Övervakningsområdet är inte förknippat med bilder, utan enbart med den aktuella övervakningsfilen QS600. Ett övervakningsområde gäller alltid för alla bilder i en övervakningsfil. Ändringen av övervakningsområdet har inverkan på alla bilder.

Övervakningsområden får överlappas.

Definiera övervakningsområde:

- 1 Klicka på bilden med musen och dra ut ett område
- 2 När du vill definiera flera fönster, trycker du på softkey **RITA OMRÅDE** och upprepar processen på lämpliga ställen

Efter att du har definierat övervakningsområdet, tryck exempelvis på följande softkey:



- Spara undan aktuell bild och återgå till tidigare bildskärmsbild

Meddelande visas: **Övervakningspunkt konfigurerad: Välj softkey!**

Statuspresentationen ovan till höger i bilden ger information om minsta antal referensbilder, aktuellt antal referensbilder och aktuellt antal felbilder.



Övervakningsfas

Övervakningsfasen påbörjas så fort TNC:n har tillräckligt med referensbilder.

Cykelförlopp: övervakningsfas

- 1 Kameran har placerats på huvudspindeln av maskintillverkaren.
- 2 TNC:n öppnar automatiskt linsskyddet.
- 3 TNC:n skapar en bild av den aktuella situationen.
- 4 Därefter sker en bildjämförelse med medelvärde och variationsbilden (ytterligare information se "Grunder", Sida 676)
- 5 Beroende på, om ett så kallat "fel" (avvikelse) fastställs av TNC:n, kan TNC:n framtvinga ett programavbrott (Ytterligare information "Resultat från bildutvärderingen"). När parameter Q309=1 visar TNC:n bilden på skärmen om ett fel upptäcks. Om inställningen för parameter Q309=0, visas ingen bild på bildskärmen och det blir heller inget programavbrott.
- 6 Beroende på parameter Q613 lämnar TNC:n linsskyddet öppet, eller stänger det.

Beakta vid programmeringen!



Utöver egenskapen Referensbild kan dina bilder också tilldelas egenskapen Felbild. Denna definition kan påverka bildutvärderingen.

Beakta dessutom följande:

- En referensbild kan aldrig samtidigt vara en felbild..



När du förändrar övervakningsområdet har det inverkan på alla bilder.

- För bästa resultat definiera till att börja med övervakningsområdet och gör därefter inga eller ytterst få ändringar.



Antalet referensbilder påverkar noggrannheten på bildutvärderingen. Ett högt antal referensbilder förbättrar kvaliteten på utvärderingen.

- Ange ett lämpligt värde för antalet referensbilder i parameter Q617. (Riktvärde: 10 bilder)
- Du kan även skapa fler referensbilder, än vad som är angett i Q617.



Din maskin måste vara förberedd för kamerabaserad övervakning!

HÄNVISNING

Fara för nedsmutsning av kameran genom öppet kameralock med parameter Q613.

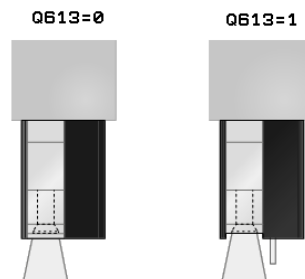
Det kan skapas oskarpa bilder, kameran kan i förekommande fall skadas.

Stäng kameralocket innan du fortsätter med bearbetningen!

Cykelparametrar



- ▶ **QS600** (String-parameter) **Övervakningspunktens namn?**: Ange namnet på din övervakningsfil
- ▶ **Q309 PGM-stopp vid toleransfel?**: (0/1)
Bestämmer om TNC:n skall genomföra ett PGM-stopp efter att den upptäckt ett fel.
0: Programmet stoppar inte efter att ett fel har upptäckts. Även om alla referensbilder ännu inte har skapats, genomförs inget stopp. Därmed visas inte den skapade bilden på bildskärmen.
Parameter Q601 beskrivs även med Q309=0.
1: Programmet stoppas efter att ett fel har fastställts, den skapade bilden visas på bildskärmen. Om tillräckligt många referensbilder ännu inte skapats, visas varje ny bild på bildskärmen tills TNC:n har skapat tillräckligt många referensbilder. När ett fel har upptäckts, visar TNC:n ett meddelande.
- ▶ **Q613 Behåll kameralock öppet?**: (0/1)
Bestämmer om TNC:n ska stänga kameralocket efter övervakningen.
0: TNC:n stänger kameralocket efter att cykel 601 har exekverats.
1: TNC:n låter kameralocket vara öppet efter att cykel 601 har exekverats. Denna funktion lämpar sig när du efter första anropet av cykel 601 på nytt vill skapa en bild av arbetsområdet från en annan position. Programmera i sånt fall den nya positionen i ett linjärblock och anropa cykel 601 med en ny övervakningspunkt. Programmera Q613=0 innan du fortsätter med den skärande bearbetningen!
- ▶ **Q617 Antal referensbilder?**: Antalet referensbilder som TNC:n behöver för övervakningen..



NC-block

4 TCH PROBE 601 ARBETSOMRÅDE LOKAL	
QS600="OS";ÖVERVAKNINGSPUNKT	
Q309=+1	;PGM-STOPP VID FEL
Q613=0	;BEHAALL KAMERA OEPPEN
Q617=10	;REFERENSBILDER

19

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
kinematik**

19.1 Kinematikmätning med avkännarsystem TS (option KinematicsOpt)

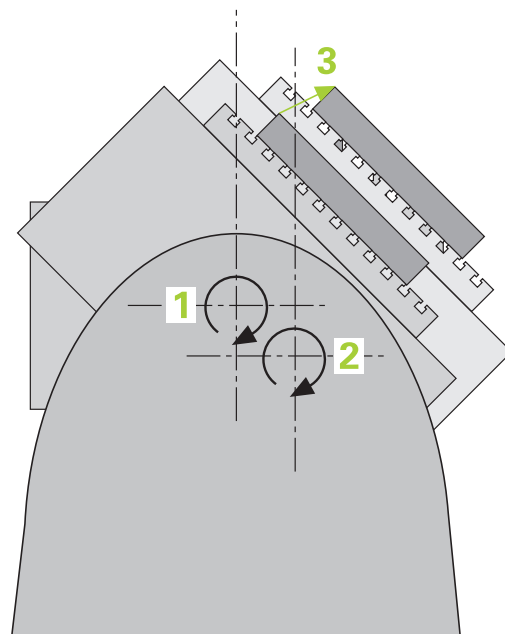
Grundläggande

Speciellt inom området för 5-axlig bearbetning ökar noggrannhetskraven hela tiden. Komplexa detaljer skall kunna tillverkas exakt och med hög reproducerbarhet även över lång tid.

Grunden till avvikelser vid fleraxlig bearbetning är - framförallt - avvikelser mellan den kinematiska modellen som finns inlagd i styrsystemet (se bilden till höger **1**) och den kinematiska verklighet som faktiskt gäller i maskinen (se bilden till höger **2**). Dessa avvikelser leder vid positionering av rotationsaxlarna till ett fel på arbetsstycket (se bilden till höger **3**). Alltså behövs en möjlighet att justera modellen så att den ligger så nära verkligheten som möjligt.

TNC-funktionen **KinematicsOpt** är ett viktigt hjälpmedel för att omsätta dessa komplexa behov till verklighet: En 3D avkännarcykel mäter helt automatiskt upp de rotationsaxlar som finns i din maskin, helt oberoende av om rotationsaxlar mekaniskt är konfigurerade som huvuden eller bord. Därvid fästs en kalibreringskula på ett valfritt ställe på maskinbordet och mäts med en precision som kan definieras av dig. Du bestämmer enkelt det område som skall mätas för respektive axel vid definitionen av cykeln.

Från de uppmätta värdena beräknar TNC:n den statiska tiltnoggrannheten. Därvid minimerar programvaran det positioneringsfel som uppstår på grund av rotationsrörelserna och sparar automatiskt maskingeometrin vid slutet av mätförloppet i respektive maskinkonstanter i kinematiktabellen.



Översikt

TNC:n erbjuder cykler med vilka man automatiskt kan spara, återskapa, kontrollera och optimera maskinkinematiken:

Softkey	Cykel	Sida
	450 SPARA KINEMATIK Automatisk lagring och återskapande av kinematik	704
	451 KINEMATIK-MAETNING Automatisk kontroll eller optimering av maskinens kinematik	707
	452 PRESET-KOMPENSATION Automatisk kontroll eller optimering av maskinens kinematik	721

19.2 Förutsättningar

För att kunna använda KinematicsOpt måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Software-option 48 (KinematicsOpt), 8 (Software-option 1) och 17 (Touch probe function) måste vara frigivna.
- Det 3D-avkännarsystem som används för mätningen måste vara kalibrerat
- Cyklerna kan enbart utföras med verktygsaxel Z
- En mätkula med exakt känd radie och tillräcklig styvhet måste finnas infäst på ett valfritt ställe på maskinbordet. Vi rekommenderar användning av kalibreringskula **KKH 250 (Id-nummer 655475-01)** eller **KKH 100 (Id-nummer 655475-02)**, eftersom de har en mycket hög styvhet och har konstruerats speciellt för maskinkalibrering. Kontakta HEIDENHAIN om du är intresserad.
- Maskinens kinematikbeskrivning måste vara fullständig och korrekt definierad. Transformationsmått måste vara inskrivna med en noggrannhet på ca. 1 mm
- Maskinen måste vara fullständigt geometriskt uppmätt (utförs av maskintillverkaren vid idrifttagningen)
- Maskintillverkaren måste ha definierat maskinparametrar för **CfgKinematicsOpt** (Nr. 204800) i konfigurationsdata. **maxModification** (Nr. 204801) bestämmer den toleransgräns från vilken TNC:n skall presentera ett meddelande om ändringarna av kinematikdata överskrider detta gränsvärde. **maxDevCalBall** (Nr. 204802) bestämmer hur stor den uppmätta kalibreringskulan får vara i förhållande till den inmatade cykelparametern. **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) bestämmer en specifik M-funktion som maskintillverkaren har definierat, vilken används för att positionera rotationsaxlarna.

Beakta vid programmeringen!**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Vid utförande av avkännarcyklerna får ingen av följande cykler för koordinatomräkning vara aktiva.

- ▶ Aktivera inte följande cykler före användning av avkännarcykler: Cykel **7 NOLLPUNKT**, Cykel **8 SPEGLING**, Cykel **10 VRIDNING**, Cykel **11 SKALFAKTOR** och **26 SKALFAKTOR AXELSP**.
- ▶ Återställ koordinatomräkningarna före



HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

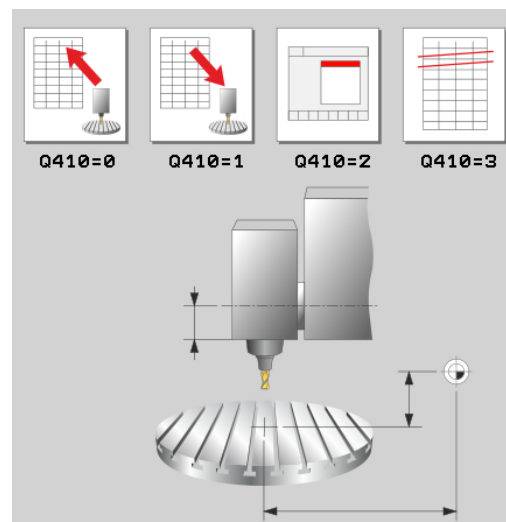


När en M-funktion har angivits i maskinparameter **mStrokeRotAxPos** (Nr. 204803) måste du positionera rotationsaxlarna till 0 grader (ÄR-system) innan du startar en av KinematicsOpt-cyklerna (förutom 450). Förändras maskinparametrarna via en av KinematicsOpt-cyklerna, måste styrsystemet startas om. Annars finns i vissa situationer en risk att ändringen går förlorad.

19.3 SPARA KINEMATIK (Cykel 450, DIN/ISO: G450, option)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 450 kan du spara den aktiva maskinkinematiken eller återställa en tidigare sparad maskinkinematik. Lagrade data kan presenteras och raderas. Totalt finns 16 minnesplatser tillgängliga.



Beakta vid programmeringen!



Innan du utför en Kinematik-optimering bör du alltid spara den aktiva kinematiken. Fördelar:

- Motsvarar inte resultatet förväntningarna eller inträffar ett fel vid optimeringen (t.ex. strömavbrott) kan du återställa gamla data.

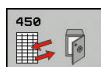
Beakta vid Mode **Skapa**:

- TNC:n kan bara skriva tillbaka sparade data till en identisk kinematikbeskrivning.
- En ändring av kinematiken resulterar också alltid i en ändring av Preset. Ställ i förekommande fall in Preset på nytt.



Spara och återskapa med cykel 450 skall bara användas när inte någon verktygshållarkinematik med transformationer är aktiv

Cykelparametrar



- **Q410 Mode (0/1/2/3)?**: Ange om du vill spara eller återställa en kinematik:
 - 0**: Spara aktiv kinematik
 - 1**: Återställ en sparad kinematik
 - 2**: Visa aktuell minnesstatus
 - 3**: Radera ett datablock
- **Q409/QS409 Beteckning på datablocket?**:
 Nummer eller namn på datablockets identifierare. Vid inmatning av numeriska värden kan 0 till 99999 anges, teckenlängden vid användning av bokstäver får inte överskrida 16 tecken. Totalt finns 16 minnesplatser tillgängliga. När mode 2 är valt är Q409 utan funktion. I mode 1 och 3 (Skapa och Radera) kan du använda så kallade wildcards för sökning. Om TNC hittar flera möjliga datablock tack vare Wildcards, kommer medelvärdet för data att återställas (Mode 1), resp. alla datablock kommer att raderas efter godkännande (Mode 3). Följande wildcards finns att använda vid sökning:
 - ?**: Ett enskilt obestämt tecken
 - \$**: Ett enskilt alfabetiskt tecken (bokstav)
 - #**: En enskild obestämd siffra
 - ***: En godtyckligt lång obestämt teckensträng

Spara den aktiva Kinematiken

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
Q410=0 ;MODE
Q409=947 ;MINNESBETECKNING

Återställa datablock

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
Q410=1 ;MODE
Q409=948 ;MINNESBETECKNING

Presentera alla lagrade datablock

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
Q410=2 ;MODE
Q409=949 ;MINNESBETECKNING

Radera datablock

5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
Q410=3 ;MODE
Q409=950 ;MINNESBETECKNING

Protokollfunktion

Efter exekvering av cykel 450 skapar TNC:n ett protokoll (**tchprAUTO.html**) som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Namnet på NC-programmet som cykeln utfördes i
- Identifierare för den aktiva Kinematiken
- Aktivt verktyg

Övriga data i protokollet beror på den valda moden:

- Mode 0: Protokoll för alla axel- och transformationsuppgifter i kinematikkedjan som TNC:n har sparat
- Mode 1: Protokoll för alla transformationsuppgifter före och efter återställningen
- Mode 2: Lista med lagrade datablock.
- Mode 3: Lista med raderade datablock.

Information om datahantering

TNC:n lagrar sparade data i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denna fil kan exempelvis säkerhetskopieras med hjälp av **TNCremo** till en extern PC. Raderas filen så försvinner även sparade data. En manuell förändring av data i filen kan få till resultat att datablocken blir korrupta och därför inte längre användbara.



Existerar filen **TNC:\table\DATA450.KD** inte, genereras denna automatiskt när cykel 450 exekveras.

Observera att eventuella tomma filer med namnet **TNC:\table\DATA450.KD** måste raderas, innan du startar cykel 450. Om det finns en tom minnestabell (**TNC:\table\DATA450.KD**), som ännu inte innehåller några rader, kommer det visas ett felmeddelande då cykel 450 exekveras. Radera i detta fall den tomma minnestabellen och exekvera cykeln på nytt.

Utför inga manuella ändringar av lagrade data.

Säkerhetskopiera filen **TNC:\table\DATA450.KD**, för att vid behov (t.ex. defekt datadisk) kunna återskapa filen.

19.4 MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 451 kan du kontrollera din maskins kinematik och vid behov optimera den. Därvid mäter du en kalibreringskula från HEIDENHAIN som du har placerat på maskinbordet med 3D-avkännarsystemet TS.



HEIDENHAIN rekommenderar användning av kalibreringskula **KKH 250** (Id-nummer 655475-01) eller **KKH 100** (Id-nummer 655475-02), eftersom de har en mycket hög styvhet och har konstruerats speciellt för maskinkalibrering. Kontakta HEIDENHAIN om du är intresserad.

TNC mäter upp den statistiska vridnoggrannheten. Därvid minimerar programvaran det rymdfel som uppstår på grund av rotationsrörelserna och sparar automatiskt maskingeometrin vid slutet av mätförloppet i respektive maskinkonstanter i kinematikbeskrivningen.

- 1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
- 2 Ställ in utgångspunkten till kulans centrum i driftart Manuell, när **Q431=1** eller **Q431=3** är definierat: Positionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan i avkännaraxeln och till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 Välj programkörningsdriftart och starta kalibreringsprogrammet
- 4 TNC:n mäter automatiskt upp alla rotationsaxlarna efter varandra med den av dig definierade precisionen
- 5 Mätvärdena sparar TNC:n i följande Q-parametrar:



Parameternummer	Betydelse
Q141	Uppmätt standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q142	Uppmätt standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q143	Uppmätt standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q144	Optimerad standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q145	Optimerad standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q146	Optimerad standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q147	Offsetfel i X-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q148	Offsetfel i Y-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q149	Offsetfel i Z-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter

Positioneringsriktning

Positioneringsriktningen för den rotationsaxel som skall mätas erhålls från den av dig i cykeln definierade start- och slutvinkeln. Vid 0° sker automatiskt en referensmätning.

Välj start- och slutvinkel så att samma position inte mäts flera gånger av TNC:n. En dubblerad mätpunktregistrering (t.ex. mätposition +90° och -270°) är inte meningsfull, men leder dock inte till något felmeddelande.

- Exempel: Startvinkel = +90°, Slutvinkel = -90°
 - Startvinkel = +90°
 - Slutvinkel = -90°
 - Antal mätpunkter = 4
 - Därav beräknat vinkelsteg = $(-90^\circ - +90^\circ) / (4-1) = -60^\circ$
 - Mätpunkt 1 = +90°
 - Mätpunkt 2 = +30°
 - Mätpunkt 3 = -30°
 - Mätpunkt 4 = -90°
- Exempel: Startvinkel = +90°, Slutvinkel = +270°
 - Startvinkel = +90°
 - Slutvinkel = +270°
 - Antal mätpunkter = 4
 - Därav beräknat vinkelsteg = $(270^\circ - 90^\circ) / (4-1) = +60^\circ$
 - Mätpunkt 1 = +90°
 - Mätpunkt 2 = +150°
 - Mätpunkt 3 = +210°
 - Mätpunkt 4 = +270°

Maskin med axlar som har hirth-koppling**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

För positioneringen måste axeln flyttas ut ur hirth-rastret. TNC:n avrundar i förekommande fall mätpositionerna så att de passar i hirth-delningen (beror på startvinkel, slutvinkel och antal mätpunkter).

- Tillse därför att säkerhetsavståndet är tillräckligt stort så att kollision mellan avkännarsystemet och kalibreringskulan inte sker
- Beakta samtidigt att det finns tillräckligt utrymme vid framkörningen till säkerhetsavståndet (mjukvarugränsläge)

HÄNVISNING**Varning kollisionrisk!**

Beroende av maskinkonfigurationen kan TNC:n inte positionera rotationsaxeln automatiskt. I dessa fall behövs en speciell M-funktion från maskintillverkaren, med vilken TNC:n kan förflytta rotationsaxlarna. I maskinparameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 244803) måste maskintillverkaren också ha angivit numret på M-funktionen.

- Beakta dokumentationen från din maskintillverkare

Definiera returhöjd **Q408** större än 0, när software-option 2 (**M128, FUNCTION TCPM**) inte är tillgänglig.

Mätpositionerna beräknas med ledning av startvinkel, slutvinkel och antalet mätningar för respektive axel och hirth-delning.

Räkneexempel mätpositioner för en A-axel:

Startvinkel **Q411** = -30

Slutvinkel **Q412** = +90

Antal mätpunkter **Q414** = 4

Hirth-delning = 3°

Beräknat vinkelsteg = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Beräknat vinkelsteg = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

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

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

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

Mätposition 4 = $Q411 + 3 * \text{vinkelsteg} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Val av antalet mätpunkter

För att spara tid kan du genomföra en grovoptimering, exempelvis vid driftsättning, med ett mindre antal mätpunkter (1-2).

En efterföljande finoptimering genomför du sedan med ett medelstort antal mätpunkter (rekommenderat värde = ca. 4). Ett ännu högre antal mätpunkter ger för det mesta inte något förbättrat resultat. Idealt borde du fördela mätpunkterna jämnt över axeln rotationsområde.

En axel med rotationsområde på 0-360° bör du därför mäta med 3 mätpunkter på 90°, 180° och 270°. Definiera alltså startvinkeln till 90° och slutvinkeln till 270°.

När du vill kontrollera noggrannheten kan du också ange ett högre antal mätpunkter i mode **Kontroll**.



När en mätpunkt är definierad vid 0°, kommer denna att ignoreras, eftersom referensmätningen alltid utförs vid 0°.

Val av kalibreringskulans position på maskinbordet

I princip kan du placera kalibreringskulan på alla tillgängliga positioner på maskinbordet, men även fästa på spännanordning eller arbetsstycke. Följande faktorer borde påverka mätresultatet positivt:

- Maskiner med rundbord/tiltbord: Spänn upp kalibreringskulan så långt som möjligt från rotationscentrum
- Maskiner med långa rörelser: Spänn upp kalibreringskulan så nära den framtida bearbetningspositionen som möjligt

Upplysning beträffande noggrannhet

Maskinens geometri- och positioneringsfel påverkar mätvärdet och därmed också optimeringen av en rotationsaxel. Ett restfel som inte kan åtgärdas kommer därför alltid att existera.

Utgår man från att geometri- och positioneringsfel inte existerar kommer de värden som mäts upp av cykeln att vara exakt reproducerbara i varje godtycklig punkt i maskinen vid en bestämd tidpunkt. Ju större geometri- och positioneringsfelen är desto större blir spridningen av mätresultatet när mätningarna utförs på olika positioner.

Den spridning som TNC:n matar ut i mätprotokollet är ett mått på en maskins rotationsrörelsernas statistiska noggrannhet. Vid betraktande av noggrannheten måste alltid hänsyn tas till mätcirkelns radie och även antalet och läget på mätpunkterna. Vid enbart en mätpunkt kan ingen spridning beräknas, den rapporterade spridningen motsvarar i detta fall mätpunktens rymdfel.

Om flera rotationsaxlar förflyttar sig samtidigt så överlagras deras fel och i värsta fall adderas de.



När din maskin är utrustad med en reglerad spindel, bör du aktivera vinkelföljning i avkännartabellen (**Kolumn TRACK**). Därigenom ökar du generellt sett noggrannheten vid mätning med ett 3D-avkännarsystem.

Deaktivera i förekommande fall rotationsaxlarnas låsningar under mätningen, annars kan mätresultatet förvanskas. Beakta maskinhandboken.

Information om olika kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under drifttagning efter inmatning av ungefärliga mått**
 - Antal mätpunkter mellan 1 och 2
 - Vinkelsteg för rotationsaxlarna: Ca. 90°
- **Finoptimering över hela rörelseområdet**
 - Antal mätpunkter mellan 3 och 6
 - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt
 - Placera kalibreringskulan på maskinbordet så att en stor mätsträcka uppstår vid vridning av bordsrotationsaxlarna, resp. rotationsaxlar i huvudet kan utföra mätningen vid en representativ position (t.ex. i rörelseområdets mitt)
- **Optimering av en speciell rotationsaxelposition**
 - Antal mätpunkter mellan 2 och 3
 - Mätningen sker vid den rotationsaxelvinkel som bearbetningen sedan skall utföras vid
 - Positionera kalibreringskulan på maskinbordet så att kalibreringen kan ske vid det ställe som bearbetningen också skall utföras vid
- **Kontroll av maskinnoggrannheten**
 - Antal mätpunkter mellan 4 och 8
 - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt
- **Fastställande av glappet i en rotationsaxel**
 - Antal mätpunkter mellan 8 och 12
 - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt

Glapp

Med vändglapp menar man ett mindre glapp mellan rotationsgivare (vinkelmätsystem) och bordet som uppstår vid en riktningsändring. Har rotationsaxeln ett glapp utanför reglerrörelsen, exempelvis eftersom vinkelmätningen sker med motorgivaren, kan detta leda till avsevärda fel vid tiltning.

Med inmatningsparameter **Q432** kan man aktivera en mätning av glappet. Därtill anges en vinkel, som TNC:n använder som passervinkel. Cykeln utför då två mätningar per rotationsaxel. När du överför vinkelvärde 0, visar inte TNC:n något glapp.



TNC:n utför inte någon automatisk kompensering för glappet.

Är mätcirkelns radie < 1 mm, utför inte TNC:n någon glappberäkning. Ju större mätcirkelns radie är, desto noggrannare kan TNC:n bestämma rotationsaxelglappet (se "Protokollfunktion", Sida 720).

När en M-funktion är angiven i maskinparameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) för att positionera rotationsaxlarna, eller om axeln är en hirth-axel, kan inte någon uppmätning av glappet utföras.

Beakta vid programmeringen!



Kontrollera före cykelstart, att **M128** eller **FUNCTION TCPM** är avstängda.

Cykel 453, samt också 451 och 452 förutsätter en aktiv 3D-ROT i automatikdrift som överensstämmer med rotationsaxlarnas positioner.

Välj kalibreringskulans position på maskinbordet så att mätförloppet kan utföras utan risk för kollision.

Före cykeldefinitionen måste du ha ställt in utgångspunkten i kalibreringskulans centrum samt att ha aktiverat denna, eller så definierar du inmatningsparameter Q431 till 1 eller 3.

Om maskinparameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) inte är definierad med -1 (M-funktion positionerar rotationsaxel) så får du bara starta mätningen när alla rotationsaxlar befinner sig på 0°.

TNC:n använder det minsta värdet från cykelparameter **Q253** och **FMAX**-värdet från avkännartabellen som positioneringsmatning för framkörning till avkänningshöjden i avkännaraxeln. TNC:n utför rotationsaxelrörelser med positioneringsmatning **Q253**, därvid är avkännarövervakningen inaktiv.

TNC:n ignorerar inmatningar för icke aktiva axlar i cykeldefinitionen.

När du avbryter cykeln under mätningen, kan i förekommande fall kinematikdata inte längre motsvara den ursprungliga statusen. Spara den aktiva kinematiken före en optimering med cykel 450 för att du i nödfall skall kunna återställa den senast aktiva kinematiken.

För en optimering av vinkeln måste maskintillverkaren ha anpassat konfigurationen i enlighet med detta. Framför allt på små, kompakta maskiner kan en vinkeloptimering föra med sig förbättringar.

En vinkelkompensering är enbart möjlig med option #52 **Kinematisk komp..**



När de i mode Optimering uppmätta kinematikdata ligger över det tillåtna gränsvärdet (**maxModification**), presenterar TNC:n en varning. Du måste bekräfta överföringen av de uppmätta värdena med NC-start.

Beakta att en ändring av kinematiken också alltid resulterar i en ändring av Preset. Ställ in Preset på nytt efter en optimering.

TNC:n beräknar först kalibreringskulans radie vid varje avkänningsförlopp. Avviker den uppmätta kulans radie från den angivna kulans radie med mer än vad du har definierat i maskinparameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) presenterar TNC:n ett felmeddelande och avbryter mätningen.

Inch-programmering: TNC:n skapar mätresultat och protokolldata i mm.

Cykelparametrar



- **Q406 Mode (0/1/2):** Bestämmer om TNC:n skall kontrollera eller optimera den aktiva kinematiken:
 - 0:** Kontrollera aktiv maskinkinematik. TNC:n mäter kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna, dock utför den inte någon justering av den aktiva kinematiken. TNC:n visar mätresultatet i ett mätprotokoll.
 - 1:** Optimera aktiv maskinkinematik: TNC:n mäter upp kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna. Därefter optimerar den **rotationsaxlarnas positioner** i den aktiva kinematiken.
 - 2:** Optimera aktiv maskinkinematik: TNC:n mäter upp kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna. Därefter kommer **vinkel- och positionsfel** att optimeras. En vinkelfelskompensering förutsätter option #52 KinematicsComp.
- **Q407 Exakt kalibreringsradie?** Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Q408 Returhöjd?** (absolut) Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
 - 0:** Kör inte till någon returhöjd, TNC:n förflyttar till nästa mätposition i den axel som skall mätas. Ej tillåtet för hirth-axlar! TNC:n kör till den första mätpositionen i ordningsföljd A, sedan B, sedan C
 - >0:** Returhöjd i icke tiltat arbetsstyckeskoordinatsystem, till vilken TNC:n skall positionera spindelaxeln före en positionering av en rotationsaxel. Dessutom positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till nollpunkten. Avkännarövervakningen är inte aktiv i denna mode. Definiera positioneringshastigheten i parameter Q253
- **Q253 Nedmatningshastighet?** Ange verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, predef**

Spara och kontrollera kinematiken

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK	
Q410=0	;MODE
Q409=5	;MINNESBETECKNING
6 TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING	
Q406=0	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q404=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=0	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=0	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+90	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=2	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=0	;SAETT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- ▶ **Q380 Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)** (absolut)
Ange Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-axel?** (absolut): Startvinkel i A-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q412 Slutvinkel A-axel?** (absolut): Slutvinkel i A-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q413 Infallsvinkel A-axel?** A-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q414 Antal mätpunkter i A (0...12)?**: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av A-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- ▶ **Q415 Startvinkel B-axel?** (absolut): Startvinkel i B-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q416 Slutvinkel B-axel?** (absolut): Slutvinkel i B-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q417 Infallsvinkel B-axel?** B-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q418 Antal mätpunkter i B (0...12)?**: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av B-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-axel?** (absolut): Startvinkel i C-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q420 Slutvinkel C-axel?** (absolut): Slutvinkel i C-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q421 Infallsvinkel C-axel?** C-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999

- ▶ **Q422 Antal mätpunkter i C (0...12)?**: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av C-axeln. Inmatningsområde 0 till 12 Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** Definiera antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av kalibreringskulan i planet. Inmatningsområde: 3 till 8. Färre mätpunkter ökar hastigheten, fler mätpunkter ökar mätsäkerheten.
- ▶ **Q431 Sätta preset (0/1/2/3)?** Här bestämmer du om TNC:n automatiskt skall sätta aktiv utgångspunkt till kulans centrum:
 - 0**: Sätt inte automatiskt utgångspunkt till kulans centrum: Sätt Preset manuellt före cykelstart
 - 1**: Sätt automatiskt Preset till kulans centrum före mätningen: Förpositionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart
 - 2**: Sätt automatiskt utgångspunkt till kulans centrum efter mätningen: Sätt Preset manuellt före cykelstart
 - 3**: Sätt utgångspunkt till kulans centrum före och efter mätningen: Förpositionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart
- ▶ **Q432 Vinkelområde glappkompensering?**: Här definierar du vinkelvärde som skall användas som passering för mätning av rotationsaxelglappet. Passervinkeln måste vara betydligt större än rotationsaxelns verkliga glapp. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av glappet. Inmatningsområde: -3,0000 till +3,0000



När du har aktiverat att preset skall sättas före uppmätningen (Q431 = 1/3), skall du positionera avkännarsystemet till en position ungefär mitt över kalibreringskulan med säkerhetsavståndet (Q320 + SET_UP) före cykelstart.

Olika mode (Q406)

Mode kontrollera Q406 = 0

- TNC:n mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- TNC:n protokollför resultat från en möjlig positionsoptimering men genomför ingen justering

Mode optimera rotationsaxlarnas position Q406 = 1

- TNC:n mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- Därvid försöker TNC:n att förändra positionen av rotationsaxlarna i kinematikmodellen, så att en högre noggrannhet uppnås.
- Anpassningarna av maskindata sker automatiskt

Mode position- och vinkeloptimering Q406 = 2

- TNC:n mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- Först försöker TNC:n att kompensera rotationsaxelns vinkelläge genom en kompensering (Option #52 KinematicsComp)
- Efter vinkeloptimeringen genomförs positionsoptimeringen. Det behövs inte någon ytterligare mätning för att göra detta, positionsoptimeringen beräknas automatiskt av TNC:n

Positionsoptimering av rotationsaxlarna med inledande automatisk inställning av utgångspunkt och mätning av rotationsaxlarnas glapp.

1	TOOL CALL "TASTER" Z
2	TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q404=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=0	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=0	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=4	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=3	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=1	;SAETT PRESET
Q432=0.5	;VINKELOMRAADE GLAPP

Protokollfunktion

Vid exekvering av cykel 451 skapar TNC:n ett protokoll (**TCHPR451.TXT**) som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Genomförd mode (0=kontroll/1=optimera position/2=optimera pos/vinkel)
- Aktivt kinematiknummer
- Angiven radie mätkula
- För varje uppmätt rotationsaxel:
 - Startvinkel
 - Slutvinkel
 - Infallsvinkel
 - Antal mätpunkter
 - Spridning (Standardavvikelse)
 - Maximalt fel
 - Vinkelfel
 - Medelglapp
 - Medelvärde positioneringsfel
 - Mätcirkelradie
 - Korrigeringsvärde i alla axlar (Preset-förskjutning)
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position före optimeringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position efter optimeringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option)

Cykelförlopp

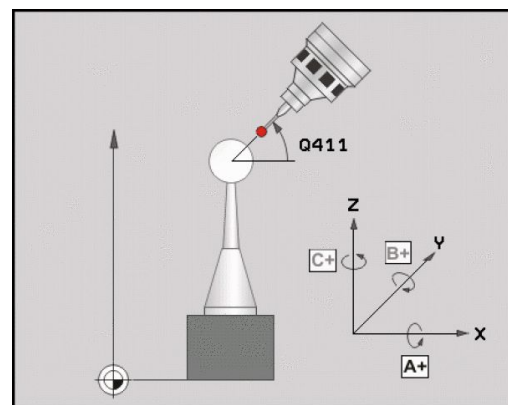
Med avkännarcykel 452 kan du optimera din maskins kinematiska transformationskedja (se "MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option)", Sida 707). Därefter korregerar TNC:n också arbetsstyckets koordinatsystem i kinematikmodellen så att den aktuella preseten befinner sig i kalibreringskulans centrum efter optimeringen.

Med denna cykel kan du exempelvis anpassa växlingsbara huvuden i förhållande till varandra.

- 1 Spänn upp kalibreringskulan
- 2 Mät upp referenshuvudet fullständigt med cykel 451 och låt slutligen cykel 451 ställa in preset till kulans centrum
- 3 Växla in det andra huvudet
- 4 Mät upp det växlingsbara huvudet fram till infästningsanordningen med cykel 452
- 5 Justera ytterligare växlingsbara huvuden med hjälp av cykel 452 i förhållande till referenshuvudet

Om du lämnar kvar kalibreringskulan på maskinbordet under bearbetningen så kan du exempelvis kompensera för en drift i maskinen. Denna procedur är även möjlig i en maskin utan rotationsaxlar.

- 1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
- 2 Sätt preset i kalibreringskulan
- 3 Sätt preset vid arbetsstycket och starta bearbetning av arbetsstycket
- 4 Utför en preset-kompensering med regelbundna intervaller via cykel 452. Då registrerar TNC:n driften i de berörda axlarna och korregerar denna i kinematiken



Parameternummer	Betydelse
Q141	Uppmätt standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q142	Uppmätt standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q143	Uppmätt standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q144	Optimerad standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q145	Optimerad standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q146	Optimerad standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q147	Offsetfel i X-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q148	Offsetfel i Y-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q149	Offsetfel i Z-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter

Beakta vid programmeringen!



Kontrollera före cykelstart, att **M128** eller **FUNCTION TCPM** är avstängda.

Cykel 453, samt också 451 och 452 förutsätter en aktiv 3D-ROT i automatikdrift som överensstämmer med rotationsaxlarnas positioner.

För att kunna utföra en preset-kompensering måste kinematiken vara förberedd för detta. Beakta anvisningarna i maskinhandboken.

Beakta att alla funktioner för tiltning av bearbetningsplanet stängs av.

Välj kalibreringskulans position på maskinbordet så att mätförloppet kan utföras utan risk för kollision.

Före cykeldefinitionen måste du ha ställt in utgångspunkten i kalibreringskulans centrum samt att ha aktiverat denna.

Välj mätpunkter vid axlar utan separat positionsmätsystem så att de har 1 grads förflyttning kvar till ändläget. TNC:n behöver denna sträcka för den interna glappkompenseringen.

TNC:n använder det minsta värdet från cykelparameter **Q253** och **FMAX**-värdet från avkännartabellen som positioneringsmatning för framkörning till avkänningshöjden i avkännaraxeln. TNC:n utför rotationsaxelrörelser med positioneringsmatning **Q253**, därvid är avkännarövervakningen inaktiv.

När du avbryter cykeln under mätningen, kan i förekommande fall kinematikdata inte längre motsvara den ursprungliga statusen. Spara den aktiva kinematiken före en optimering med cykel 450 för att du vid fel skall kunna återställa den senast aktiva kinematiken.



När uppmätta kinematikdata ligger över det tillåtna gränsvärdet (**maxModification**), presenterar TNC:n en varning. Du måste bekräfta överföringen av de uppmätta värdena med NC-start.

Beakta att en ändring av kinematiken också alltid resulterar i en ändring av Preset. Ställ in Preset på nytt efter en optimering.

TNC:n beräknar först kalibreringskulans radie vid varje avkänningsförlopp. Avviker den uppmätta kulans radie från den angivna kulans radie med mer än vad du har definierat i maskinparameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) presenterar TNC:n ett felmeddelande och avbryter mätningen.

Inch-programmering: TNC:n skapar mätresultat och protokolldata i mm.

Cykelparametrar



- ▶ **Q407 Exakt kalibreringsradie?** Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- ▶ **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mät punkt och avkännarsystemets mät kula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- ▶ **Q408 Returhöjd?** (absolut) Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
0: Kör inte till någon returhöjd, TNC:n förflyttar till nästa mät position i den axel som skall mätas. Ej tillåtet för hirth-axlar! TNC:n kör till den första mät positionen i ordningsföljd A, sedan B, sedan C
>0: Returhöjd i icke tiltat arbetsstyckeskoordinatsystem, till vilken TNC:n skall positionera spindelaxeln före en positionering av en rotationsaxel. Dessutom positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till nollpunkten. Avkännarövervakningen är inte aktiv i denna mode. Definiera positioneringshastigheten i parameter Q253
- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?** Ange verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, predef**
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)** (absolut) Ange Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verk samma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mät område markant. Inmatningsområde 0 till 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-axel?** (absolut): Startvinkel i A-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q412 Slutvinkel A-axel?** (absolut): Slutvinkel i A-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q413 Infallsvinkel A-axel?** A-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q414 Antal mätpunkter i A (0...12)?**: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av A-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12

Kalibreringsprogram

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK	
Q410=0	;MODE
Q409=5	;MINNESBETECKNING
6 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q404=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=0	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=0	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+90	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=2	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- ▶ **Q415 Startvinkel B-axel?** (absolut): Startvinkel i B-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q416 Slutvinkel B-axel?** (absolut): Slutvinkel i B-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q417 Infallsvinkel B-axel?** B-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q418 Antal mätpunkter i B (0...12)?**: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av B-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-axel?** (absolut): Startvinkel i C-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q420 Slutvinkel C-axel?** (absolut): Slutvinkel i C-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q421 Infallsvinkel C-axel?** C-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359,999 till 359,999
- ▶ **Q422 Antal mätpunkter i C (0...12)?**: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av C-axeln. Inmatningsområde 0 till 12 Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** Definiera antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av kalibreringskulan i planet. Inmatningsområde: 3 till 8. Färre mätpunkter ökar hastigheten, fler mätpunkter ökar mätsäkerheten.
- ▶ **Q432 Vinkelområde glappkompensering?**: Här definierar du vinkelvärdet som skall användas som passering för mätning av rotationsaxelglappet. Passervinkeln måste vara betydligt större än rotationsaxelns verkliga glapp. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av glappet. Inmatningsområde: -3,0000 till +3,0000

Justering av växlingsbara huvuden

Målsättning med denna procedur är att preseten skall vara oförändrad på arbetsstycket efter en växling av rotationsaxlar (huvudväxling).

I följande exempel beskrivs en justering av ett gaffelhuvud med axlarna AC. A-axeln växlas, C-axeln är kvar i grundmaskinen.

- ▶ Inväxling av huvudet som används som referenshuvud
- ▶ Spänn upp kalibreringskulan
- ▶ Växla in avkännarsystemet
- ▶ Mät upp den fullständiga kinematiken med referenshuvudet via cykel 451
- ▶ Sätt preset (med Q431 = 2 eller 3 i cykel 451) efter uppmätningen av referenshuvudet

Uppmätning referenshuvud

1 TOOL CALL "TASTER" Z	
2 TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING	
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=2000	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=3	;SAETT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- ▶ Växla in det andra huvudet
- ▶ Växla in avkännarsystemet
- ▶ Mät upp växlingshuvudet med cykel 452
- ▶ Mät bara i den axel som faktiskt har växlats (i exemplet bara A-axeln, C-axeln väljs bort med Q422)
- ▶ Du får inte förändra preset eller kalibreringskulans position under hela förloppet.
- ▶ Du kan justera alla andra växlingshuvuden på samma sätt



Växling av huvuden är en maskinspecifik funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Justera växlingshuvud

3 TOOL CALL "TASTER" Z	
4 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=2000	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=0	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

Driftkompensering

Under bearbetningen påverkas olika maskinkomponenter av drift på grund av ändrade omgivningsförhållanden. Om driften är tillräckligt konstant över hela rörelseområdet och det går att ha kalibreringskulan kvar på maskinbordet under bearbetningen så kan driften registreras och kompenseras via cykel 452.

- ▶ Spänn upp kalibreringskulan
- ▶ Växla in avkännarsystemet
- ▶ Mät upp kinematiken fullständigt med cykel 451 innan du påbörjar bearbetningen
- ▶ Sätt preset (med Q432 = 2 eller 3 i cykel 451) efter uppmätningen av kinematiken
- ▶ Sätt sedan preset för ditt arbetsstycke och starta bearbetningen

Referensmätning för driftkompensering

1 TOOL CALL "TASTER" Z	
2 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE	
Q339=1	;UTGAANGSPUNKT-NUMMER
3 TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING	
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=+90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+270	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=3	;SAETT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- Mät upp axlarnas drift med regelbundna intervaller
- Växla in avkännarsystemet
- Aktivera preset i kalibreringskulan
- Mät upp kinematiken med cykel 452
- Du får inte förändra preset eller kalibreringskulans position under hela förloppet.



Denna procedur är även möjlig i maskiner utan rotationsaxlar

Kompensera drift

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENSATION	
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=99999	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=45	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=45	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=4	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=3	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=3	;ANTAL MAETPUNKTER
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

Protokollfunktion

Vid exekvering av cykel 452 skapar TNC:n ett protokoll (**TCHPR452.TXT**) som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Aktivt kinematiknummer
- Angiven radie mätkula
- För varje uppmätt rotationsaxel:
 - Startvinkel
 - Slutvinkel
 - Infallsvinkel
 - Antal mätpunkter
 - Spridning (Standardavvikelse)
 - Maximalt fel
 - Vinkelfel
 - Medelglapp
 - Medelvärde positioneringsfel
 - Mätcirkelradie
 - Korrigeringsvärde i alla axlar (Preset-förskjutning)
 - Mätosäkerhet för rotationsaxlar
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position före Preset-kompenseringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)
 - De kontrollerade rotationsaxlarnas position efter Preset-kompenseringen (utgår från den kinematiska transformationskedjans början, oftast från spindelnosen)

Förklaring till protokollvärdena

(se "Protokollfunktion", Sida 720)

19.6 KINEMATIK GITTER (cykel 453, DIN/ISO: G453, option)

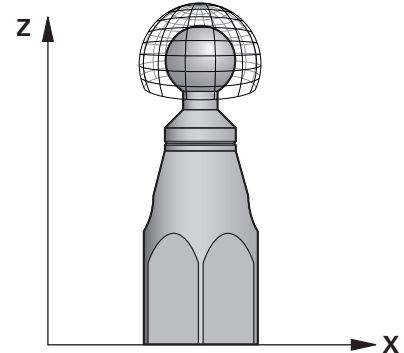
Cykelförlopp

Även om din maskin har optimerats avseende lägesfel (t.ex. via cykel 451), kan det finnas kvar restfel i Tool Center Point (TCP) vid tiltning av rotationsaxlarna. Dessa fel uppstår framför allt i maskiner med vridbara spindelhuvuden. De kan vara resultatet av exempelvis komponentfel (t.ex. på grund av fel i ett lager) i huvudets rotationsaxlar.

Med cykel 453 KINEMATIK GITTER kan dessa fel mätas upp som en funktion av tiltpositionerna och kompenseras. Softwareoptioner #48 KinematicsOpt och #52 KinematicsComp behövs. Med denna cykel mäter du med hjälp av ett 3D-avkännarsystem TS en HEIDENHAIN-kalibreringskula som du har fäst på maskinbordet. Cykeln förflyttar då avkännarsystemet automatiskt till positioner som är placerade som ett gitter runt kalibreringskulan. Din maskintillverkare bestämmer dessa tiltpositioner. Positionerna kan ligga i upp till tre dimensioner. (Varje dimension är en rotationsaxel). Efter avkänningsförloppet på kulan kan en kompensering av felen ske via en flerdimensionell tabell. Denna kompenseringstabell (*.kco) specificeras av din maskintillverkare, som också bestämmer var denna tabell finns lagrad.

När du arbetar med cykel 453, utförs cykeln på fleras olika positioner i bearbetningsutrymmet. På detta sätt kan du kontrollera om kompenseringen med cykel 453 har givit det önskade positiva resultatet på maskinens noggrannhet. Endast om samma kompenseringsvärden resulterar i den önskade förbättringen på flera olika positioner, är en sådan kompensation lämplig för den specifika maskinen. Om så inte är fallet skall felet sökas utanför rotationsaxlarna.

Utför mätningen med cykel 453 i ett optimerat tillstånd av rotationsaxelns positionsfel. För att göra detta arbetar du först med exempelvis cykel 451.



HEIDENHAIN rekommenderar användning av kalibreringskula **KKH 250** (Id-nummer 655475-01) eller **KKH 100** (Id-nummer 655475-02), eftersom de har en mycket hög styvhet och har konstruerats speciellt för maskinkalibrering. Kontakta HEIDENHAIN om du är intresserad.

För cykel 453 KINEMATIK GITTER krävs softwareoption #48 KinematicsOpt och software-option #52 KinematicsComp.



Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

För att kunna använda denna cykel, måste din maskintillverkare först ha skapat och konfigurerat en kompenseringstabell (*.kco), samt ha gjort ytterligare inställningar.

TNC:n optimerar din maskins noggrannhet. När den gör det sparar den efter mätförloppet automatiskt kompenseringsvärden i en kompenseringstabell (*kco). (Vid mode Q406=1)

- 1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
- 2 Ställ in utgångspunkten till kulans centrum i driftart Manuell, när **Q431=1** eller **Q431=3** är definierat: Positionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan i avkännaraxeln och till kulans centrum i bearbetningsplanet
- 3 Välj programkörningsdriftart och starta programmet
- 4 Hur cykeln utförs beror på Q406 (-1=Radera / 0=Kontrollera / 1=Kompensera)

Olika mode (Q406)

Mode radera Q406 = -1

- Det sker inga förflyttningar i axlarna
- TNC:n skriver "0" i alla värden i kompenseringstabellen (*kco). Detta leder till att ingen extra kompensering påverkar den valda kinematiken

Mode kontrollera Q406 = 0

- TNC:n utför avkänningen på kalibreringskulan.
- Resultaten sparas i ett protokoll i .html-format. Detta protokoll sparas i samma katalog som det aktuella programmet befinner sig i

Mode kompensering Q406 = 1

- TNC:n utför avkänningen på kalibreringskulan
- TNC:n skriver avvikelserna till kompenseringstabellen (*kco). Tabellen uppdateras och kompenseringen blir verksam omedelbart
- Resultaten sparas i ett protokoll i .html-format. Detta protokoll sparas i samma katalog som det aktuella programmet befinner sig i

Val av kalibreringskulans position på maskinbordet

I princip kan du placera kalibreringskulan på alla tillgängliga positioner på maskinbordet, men även fästa på spännanordning eller arbetsstycke. Det rekommenderas dock att spänna upp kalibreringskulan så nära den framtida bearbetningspositionen som möjligt.

Beakta vid programmeringen!

För cykel 453 KINEMATIK GITTER krävs software-option #48 KinematicsOpt och software-option #52 KinematicsComp.

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren bestämmer var kompenseringstabellen (*kco) finns sparad.



Kontrollera före cykelstart, att **M128** eller **FUNCTION TCPM** är avstängda.

Cykel 453, samt också 451 och 452 förutsätter en aktiv 3D-ROT i automatikdrift som överensstämmer med rotationsaxlarnas positioner.

Välj kalibreringskulans position på maskinbordet så att mätförloppet kan utföras utan risk för kollision.

Före cykeldefinitionen måste du ställa in utgångspunkten i kalibreringskulans centrum samt aktivera denna, eller så definierar du inmatningsparameter Q431 till 1 eller 3.

Om maskinparameter **mStrobeRotAxPos** (Nr. 204803) inte är definierad med -1 (M-funktion positionerar rotationsaxel) så får du bara starta mätningen när alla rotationsaxlar befinner sig på 0°.

TNC:n använder det minsta värdet från cykelparameter **Q253** och **FMAX**-värdet från avkännartabellen som positioneringsmatning för framkörning till avkänningshöjden i avkännaraxeln. TNC:n utför rotationsaxelrörelser med positioneringsmatning **Q253**, därvid är avkännarövervakningen inaktiv.

TNC:n beräknar först kalibreringskulans radie vid avkänningsförloppet. Avviker den uppmätta kulans radie från den angivna kulans radie med mer än vad du har definierat i maskinparameter **maxDevCalBall** (Nr. 204802) presenterar TNC:n ett felmeddelande och avbryter mätningen.

Inch-programmering: TNC:n skapar mätresultat och protokolldata i mm.

När din maskin är utrustad med en reglerad spindel, bör du aktivera vinkelföljning i avkännartabellen (**Kolumn TRACK**). Därigenom ökar du generellt sett noggrannheten vid mätning med ett 3D-avkännarsystem.

Cykelparametrar



- **Q406 Mode (-1/0/+1):** Bestämmer om TNC:n skall skriva 0 som värden i kompenseringstabellen (*.kco), kontrollera de aktuella avvikelserna eller kompensera. Ett protokoll (*.html) skapas.
 - 1: Radera värde i kompenseringstabellen (*.kco). Kompenseringsvärden för TCP-positioneringsfel sätts till 0 i kompenseringstabellen (*.kco). Inga mätpositioner probas. Inga resultat läggs in i protokollet (*.html).
 - 0: Kontrollera TCP-positioneringsfel. TNC:n mäter TCP-positioneringsfel i förhållande till rotationsaxelpositioner men skriver dock inte in några uppgifter i kompenseringstabellen (*.kco). TNC:n presenterar standard och maximal avvikelse i ett protokoll (*.html).
 - 1: Kompensera TCP-positioneringsfel. TNC:n mäter upp TCP-positioneringsfel i förhållande till rotationsaxelpositioner och skriver avvikelser till kompenseringstabellen (*.kco). Därefter är kompenseringarna effektiva omedelbart. TNC:n presenterar standard och maximal avvikelse i ett protokoll (*.html).
- **Q407 Exakt kalibreringsradie?** Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0,0001 till 99,9999
- **Q320 SAEKERHETSAVSTAAND ?** (inkrementellt): Definiera ett extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Q408 Returhöjd?** (absolut) Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
 - 0: Kör inte till någon returhöjd, TNC:n förflyttar till nästa mätposition i den axel som skall mätas. Ej tillåtet för hirth-axlar! TNC:n kör till den första mätpositionen i ordningsföljd A, sedan B, sedan C
 - >0: Returhöjd i icke tiltat arbetsstyckeskoordinatsystem, till vilken TNC:n skall positionera spindelaxeln före en positionering av en rotationsaxel. Dessutom positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till nollpunkten. Avkännarövervakningen är inte aktiv i denna mode. Definiera positioneringshastigheten i parameter Q253

Avkänning med cykel 453

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
6 TCH PROBE 453 KINEMATIK GITTER	
Q406=0	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q408=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;NEDMATNINGSHASTIGHET
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=0	;SAETT PRESET

- ▶ **Q253 Nedmatningshastighet?** Ange verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO, predef**
- ▶ **Q380 Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)** (absolut) Ange Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360,0000
- ▶ **Q423 Antal avkänningar?** Definiera antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av kalibreringskulan i planet. Inmatningsområde: 3 till 8. Färre mätpunkter ökar hastigheten, fler mätpunkter ökar mätsäkerheten.
- ▶ **Q431 Sätta preset (0/1/2/3)?** Här bestämmer du om TNC:n automatiskt skall sätta aktiv utgångspunkt till kulans centrum:
 - 0:** Sätt inte automatiskt utgångspunkt till kulans centrum: Sätt Preset manuellt före cykelstart
 - 1:** Sätt automatiskt Preset till kulans centrum före mätningen: Förpositionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart
 - 2:** Sätt automatiskt utgångspunkt till kulans centrum efter mätningen: Sätt Preset manuellt före cykelstart
 - 3:** Sätt utgångspunkt till kulans centrum före och efter mätningen: Förpositionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart



När du har aktiverat att utgångspunkt skall sättas före uppmätningen (Q431 = 1/3), skall du positionera avkännarsystemet till en position ungefär mitt över kalibreringskulan med säkerhetsavståndet (Q320 + SET_UP) före cykelstart.

Protokollfunktion

Efter exekvering av cykel 453 skapar TNC:n ett protokoll (**TCHPR453.html**), protokollet sparas i samma katalog som det aktuella programmet också finns sparat i. Det innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Det aktiva verktygets nummer och namn
- Mode
- Uppmätta data: Standardavvikelser och maximal avvikelse
- Info, vid vilken positioner i grader (°) den maximala avvikelsen har konstaterats
- Antal mätpositioner

20

**Avkännarcykler:
Automatisk
uppmätning av
verktyg**

20.1 Grunder

Översikt



Användningsråd

- Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel **8 SPEGLING**, cykel **11 SKALFAKTOR** och cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP**. Inte vara aktiva.
- HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för avkännarsystemet TT.

I vissa maskiner finns inte alla här beskrivna cykler och funktioner tillgängliga. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Avkännarcyklerna är bara till tillgängliga när Software-option #17 Touch Probe Functions är öppnad. När du använder ett HEIDENHAIN-avkännarsystem är optionen automatiskt tillgänglig.

Med verktygsavkännarsystemet och TNC:ns cykler för verktygsmätning kan verktygens dimensioner mätas upp automatiskt: TNC:n sparar kompenseringsvärdena för längd och radie centralt i verktygstabellen TOOL.T för att sedan använda dem automatiskt vid slutet på avkännarcykeln. Följande typer av verktygsmätning finns tillgängliga:

- Verktygsmätning med stillastående verktyg
- Verktygsmätning med roterande verktyg
- Mätning av individuella skär

Du programmerar cyklerna för verktygsmätning i driftart

Programmering via knappen **TOUCH PROBE**. Följande cykler finns tillgängliga:

Nya formatet	Gamla formatet	Cykel	Sida
		TT kalibrering, Cykel 30 och 480	746
		Kalibrering TT 449 utan kabel, Cykel 484	748
		Mätning av verktygslängd, Cykel 31 och 481	750
		Mätning av verktygsradie, Cykel 32 och 482	752
		Mätning av verktygslängd och -radie, Cykel 33 och 483	754



Mätcyklerna kan bara användas om centralt verktygsregister TOOL.T är aktivt.

Innan cyklerna för verktygsmätning anropas måste alla nödvändiga data matas in i den centrala verktygstabellen TOOL.T. Därtill måste verktyget som skall mätas anropas med **TOOL CALL**.

Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483

Funktionsomfånget och cykelförloppet är helt identiskt. Skillnaderna mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483 består endast av dessa två punkter:

- Cyklerna 481 till 483 finns även tillgängliga i DIN/ISO i form av G481 till G483.
- Istället för en fritt valbar parameter för att indikera status för mätningen använder sig de nya cyklerna av den fasta parametern **Q199**.

Inställning av maskinparametrar



Innan du börjar arbeta med mätcyklerna, kontrollera alla maskinparametrar som är definierade i **ProbeSettings** > **CfgTT** (Nr. 122700) och **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200).
 Avkännarcyklerna 480, 481, 482, 483, 484 kan döljas med maskinparameter **hideMeasureTT** (Nr. 128901).
 Vid mätning med stillastående spindel använder TNC:n avkänningshastigheten från maskinparametern **probingFeed** (Nr.122709).

Vid mätning med roterande verktyg beräknar TNC:n automatiskt spindelvarvtalet och avkänningshastigheten.

Spindelvarvtalet beräknas på följande sätt:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ med}$$

- n:** varvtal [varv/min]
- maxPeriphSpeedMeas:** maximal tillåten periferihastighet [m/min]
- r:** aktiv verktygsradie [mm]

Avkänningshastigheten beräknas på följande sätt:

$$v = \text{Mättolerans} \cdot n \text{ med}$$

- v:** avkänningshastighet (mm/min)
- Mättolerans:** mättolerans [mm], beroende av **maxPeriphSpeedMeas**
- n:** varvtal [varv/min]

Med **probingFeedCalc** (Nr. 122710) ställs beräkningen av avkänningshastigheten in:

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

Mättoleransen förblir konstant – oberoende av verktygsradien. Vid mycket stora verktyg kommer då avkänningshastigheten att bli noll. Ju mindre maximal periferihastighet (**maxPeriphSpeedMeas** Nr. 122712) och ju mindre tillåten mättolerans (**measureTolerance1** Nr. 122715) desto tidigare blir denna effekt märkbar.

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **VariableTolerance**:

Mättoleransen förändrar sig med den aktuella verktygsradien. Därigenom säkerställs att det ges en avkänningshastighet även vid stora verktyg. TNC:n förändrar mättoleransen enligt följande tabell:

Verktygsradie	Mättolerans
Upp till 30 mm	measureTolerance1
30 till 60 mm	$2 \bullet \text{measureTolerance1}$
60 till 90 mm	$3 \bullet \text{measureTolerance1}$
90 till 120 mm	$4 \bullet \text{measureTolerance1}$

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Avkänningshastigheten förblir konstant men mätfelet ökar linjärt med storleken på verktygsradien:

Mättolerans = $(r \bullet \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ med

r: aktiv verktygsradie [mm]

measureTolerance1: maximalt tillåtet mätfel

Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 20 skär)	ANTAL SKÄR ?
LTOL	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrider, spärrar TNC:n verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	FÖRSLITNINGS-TOLERANS: LÄNGD ?
RTOL	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrider, spärrar TNC:n verktyget (status I). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	FÖRSLITNINGS-TOLERANS: RADIE ?
R2TOL	Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrider, spärrar TNC:n verktyget (status I). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	Förslitningstolerans: Radie 2?
DIRECT.	Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg	Skärriktning (M3 = -)?
R_OFFS	Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)	VERKTYGSFÖRSKJUTNING: RADIE?
L_OFFS	Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från offsetToolAxis mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0	VERKTYGSFÖRSKJUTNING: LÄNGD?
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrider, spärrar TNC:n verktyget (status L). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	BROTT-TOLERANS: LÄNGD ?
RBREAK	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrider, spärrar TNC:n verktyget (status I). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	BROTT-TOLERANS: RADIE ?

Inmatningsexempel för vanliga verktygstyper

Verktygstyp	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Borr	– (utan funktion)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom borrarspetsen skall mätas)	
Pinnfräs med diameter < 19 mm	4 (4 skär)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom verktygsdiametern är mindre än mätplattan på TT)	0 (ingen ytterligare förskjutning behövs vid radiemätningen. Förskjutningen från offsetToolAxis används)
Pinnfräs med diameter > 19 mm	4 (4 skär)	R (förskjutning behövs eftersom verktygsdiametern är större än mätplattan på TT)	0 (ingen ytterligare förskjutning behövs vid radiemätningen. Förskjutningen från offsetToolAxis används)
Radiefräs med t.ex. diameter 10 mm	4 (4 skär)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom kulans sydpol skall mätas)	5 (definiera alltid verktygsradien som förskjutning så att inte diametern mäts i hörnradien)

20.2 Kalibrera TT (cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480, Option #17)

Cykelförlopp

Kalibrering av TT utförs med mätcykel TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480. (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 741). Kalibreringsförloppet utförs automatiskt. TNC:n beräknar även kalibreringsverktygets centrumförskjutning automatiskt. För att göra detta roterar TNC:n spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.

Som kalibreringsverktyg används en exakt cylindrisk detalj, t.ex. ett cylinderstift. De erhållna kalibreringsvärdena lagras automatiskt i TNC:n och tas automatiskt i beaktande vid efterföljande verktygsmätningar.

Kalibreringens förlopp:

- 1 Sätt i kalibreringsverktyget. Som kalibreringsverktyg används en exakt cylindrisk detalj, t.ex. ett cylinderstift
- 2 Positionera kalibreringsverktyget manuellt i bearbetningsplanet över centrum TT
- 3 Positionera kalibreringsverktyget i verktygsaxeln ca. 15 mm + säkerhetsavståndet över TT
- 4 TNC:ns första förflyttning sker i verktygsaxeln. Verktyget förflyttas först till en säker höjd på 15 mm + säkerhetsavståndet
- 5 Kalibreringsförloppet startar i verktygsaxeln
- 6 Därefter sker kalibreringen i bearbetningsplanet
- 7 TNC:n positionerar kalibreringsverktyget först i bearbetningsplanet till ett värde på 11 mm + TT radien + säkerhetsavståndet
- 8 Sedan förflyttar TNC:n verktyget i verktygsaxeln nedåt och startar kalibreringsförloppet
- 9 Under avkänningsförloppet utför TNC:n en kvadratisk rörelsebild
- 10 TNC:n sparar kalibreringsvärden och tar dem i beaktande vid efterföljande verktygsmätningar
- 11 Slutligen lyfter TNC:n kalibreringsverktyget i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet och förflyttar det till mitten av TT

Beakta vid programmeringen!



Kalibreringscykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **CfgTTRoundStylus** (Nr. 114200). Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärra en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Innan man utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygs-tabellen TOOL.T.

I maskinparametrarna **centerPos** (Nr. 114201) > [0] till [2] måste verktygsavkännarens (TT) position i maskinens arbetsområde anges.

Om du ändrar någon av maskinparametrarna **centerPos** (Nr. 114201) > [0] till [2] så måste en ny kalibrering utföras.

Cykelparametrar



- **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera kalibreringsverktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistToolAx**). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

NC-block gamla formatet

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBRERING AV TT

8 TCH PROBE 30.1 HOEJD: +90

NC-block nya formatet

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBRERING AV TT

Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD

20.3 Kalibrera TT 449 utan kabel (cykel 484, DIN/ISO: G484)

Grundläggande

Med cykel 484 kan du kalibrera ditt verktygsavkännarsystem, till exempel det kabelfria, infraröda verktygsavkännarsystemet TT 449. Kalibreringsförloppet sker efter parameterinställning helt automatiskt eller halvautomatiskt.

- **Halvautomatiskt** - med stopp före cykelstart: du uppmanas då att förflytta verktyget manuellt till TT:n
- **Helt automatiskt** - utan stopp före cykelstart: innan du använder cykel 484 måste du förflytta verktyget till TT:n

Cykelförlopp

Programmera mätcykeln TCH PROBE 484 för att kalibrera ditt verktygsavkännarsystem. I inmatningsparametern Q536 kan du ställa in om cykeln skall genomföras halvautomatiskt eller helautomatiskt.

Halvautomatiskt - med stopp före cykelstart

- ▶ Växla inte kalibreringsverktyg
- ▶ Definiera och starta kalibreringscykel
- ▶ TNC:n avbryter kalibreringscykeln
- ▶ TNC:n öppnar en dialog i ett nytt fönster
- ▶ Du kommer att uppmanas att positionera kalibreringsverktyget manuellt till mitten av avkännarsystemet. Kontrollera att kalibreringsverktyget befinner sig över mätplattans mätyta.

Helt automatiskt - utan stopp före cykelstart

- ▶ Växla inte kalibreringsverktyg
- ▶ Positionera kalibreringsverktyget till mitten av avkännarsystemet. Kontrollera att kalibreringsverktyget befinner sig över mätplattans mätyta.
- ▶ Definiera och starta kalibreringscykel
- ▶ Kalibreringscykeln exekveras utan stopp. Kalibreringsförloppet startar från den aktuella positionen som verktyget befinner sig på

Kalibreringsverktyg:

Som kalibreringsverktyg skall en helt cylindrisk detalj användas, t.ex. ett cylinderstift. Ange den exakta radien och den exakta längden för kalibreringsverktyget i verktygstabellen TOOL.T. Efter kalibreringen sparar TNC:n kalibreringsvärdena och tar hänsyn till dessa i efterföljande verktygsmätningar. Kalibreringsverktyget skall ha en diameter större än 15 mm och sticka fram ca. 50 mm från spännchucken.

Beakta vid programmeringen!

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Om du vill undvika kollision, måste verktyget vid Q536=1, förpositioneras före cykelanropet! TNC:n beräknar vid kalibreringsförloppet även kalibreringsverktygets centrumförskjutning. För att göra detta roterar TNC:n spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.

- Bestäm om ett stopp skall ske före cykelstart eller om du vill låta cykeln exekveras automatiskt utan stopp.



Cykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärra en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Kalibreringsverktyget skall ha en diameter större än 15 mm och sticka fram ca. 50 mm från spännchucken. Om du använder ett cylinderstift med dessa dimensioner, uppstår en böjning på enbart 0.1 µm per 1 N beröringskraft. Vid användning av ett kalibreringsverktyg, som har en för liten diameter och/eller sitter långt ut från spännchucken, kan stora avvikelser uppstå.

Innan man utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygstabellen TOOL.T.

Du måste utföra en ny kalibrering om du förändrar TT:ns position på bordet.

Cykelparametrar



Q536 Stopp före exekvering (0=Stopp)?: Bestäm om ett stopp skall ske före cykelstart eller om du vill låta cykeln exekveras automatiskt utan stopp:

0: Med stopp före cykelstart. Du kommer att uppmanas i en dialog att positionera verktyget manuellt över avkännarsystemet. När en ungefärlig position över avkännarsystemet har uppnåtts, kan du fortsätta bearbetningen med NC-start eller avbryta med softkey

AVBRYT

1: Utan stopp före cykelstart. TNC:n startar kalibreringsförloppet från den aktuella positionen. Före cykel 484 måste du förflytta verktyget ovanför verktygsavkännarsystemet

NC-block

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRERING AV TT

Q536=+0 ;STOPP INNAN EXEKVER.

20.4 Mätning av verktygslängd (Cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481)

Cykelförlopp

För att mäta verktygslängden programmeras mätcykeln TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483"). Beroende av angivna inmatningsvärden kan verktygslängden mätas på följande tre sätt:

- Om verktygsdiametern är större än diametern på avkännarens mätyta så mäter man med roterande verktyg.
- Om verktygsdiametern är mindre än diametern på avkännarens mätyta eller vid längdmätning på borr eller radiefräs så mäter man med stillastående verktyg.
- Om verktygsdiametern är större än avkännarens mätyta så kan man mäta individuella skär med stillastående verktyg.

Förlopp "Mätning med roterande verktyg"

För att erhålla det längsta skäret förskjuts verktyget som skall mätas i förhållande till verktygsavkännarens centrum och förflyttas roterande mot mätytan på TT. Förskjutningen programmeras i verktygstabellen under Verktygsförskjutning: Radie (**TT: R_OFFS**).

Förlopp "Mätning med stillastående verktyg" (t.ex. för borr)

Verktyget som skall mätas förflyttas till en position över mätytans centrum. Därefter förflyttas det med stillastående spindel mot mätytan på TT. För denna mätning måste Verktygsförskjutning: Radie (**TT: R_OFFS**) anges till "0" i verktygstabellen.

Förlopp "Mätning av individuella skär"

TNC:n positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygets underkant kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** angivna måttet under avkännarens överkant. I verktygstabellen kan man under Verktygsförskjutning: Längd (**TT: L_OFFS**) ange en ytterligare förskjutning. TNC:n mäter verktyget radiellt, under rotation, för att bestämma startvinkeln för mätningen av de individuella skären. Slutligen mäts de individuella skärens längd med hjälp av spindelorienteringar. För denna mätning måste man programmera AVKÄNNING AV SKÄR i cykel
TCH PROBE 31 = 1.

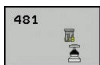
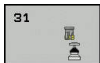
Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Man kan utföra mätning av individuella skär med verktyg som har **upp till 20 skär**.

Cykelparametrar



- **Mode verktygsmätning (0-2)?**: Bestämmer om och hur de uppmätta värdena skall skrivas in i verktygstabellen.
 - 0**: Den uppmätta verktygslängden skrivs in i verktygstabellen TOOL.T i kolumnen L och verktygskompenseringen sätts till DL=0. Om ett värde redan finns angivet i TOOL.T, kommer detta att skrivas över.
 - 1**: Den uppmätta verktygslängden jämförs med verktygslängden L från TOOL.T. TNC:n beräknar avvikelserna och skriver in denna som deltavärde DL i TOOL.T. Dessutom finns avvikelserna tillgängliga i Q-parameter Q115. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygslängden så spärrar TNC:n verktyget (status L i TOOL.T)
 - 2**: Den uppmätta verktygslängden jämförs med verktygslängden L från TOOL.T. TNC:n beräknar avvikelserna och skriver in värdet i Q-parameter Q115. Det sker inte någon inmatning i verktygstabellen i L eller DL.
- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?**: Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:
 - 0,0**: Verktyget inom tolerans
 - 1,0**: Verktyget är förslitet (**LTOL** överskriden)
 - 2,0**: Verktyget är brutet (**LBREAK** överskriden) Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **SAEKERHETSHOEJD ?**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **AVKÄNNING AV SKÄR? 0=NEJ/1=JA**: Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENGD
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV SKAER: 0
```

Kontroll med mätning av enskilda skär, lagra status i Q5; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENGD
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 1 q5
9 TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV SKAER: 1
```

NC-block; nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 VERKTYGSLAENGD
Q340=1 ;KONTROLL
Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD
Q341=1 ;AVKAENNING AV SKAER
```

20.5 Mätning av verktygsradie (Cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482)

Cykelförlopp

För att mäta verktygsradien programmerar man mätcykel TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 741). Beroende av angivna inmatningsvärden kan verktygsradien mätas på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

TNC:n positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygets underkant kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** angivna måttet under avkännarens överkant. TNC:n mäter verktyget radiellt, under rotation. Om även mätning av individuella skär skall utföras så mäts slutligen radien på alla skär med hjälp av spindelorienteringar.

Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cyklens funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärja en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste man definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700). Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cykelparametrar



- **Mode verktygsmätning (0-2)?:** Bestämmer om och hur de uppmätta värdena skall skrivas in i verktygstabellen.
 - 0:** Den uppmätta verktygsradien skrivs in i verktygstabellen TOOL.T i kolumnen R och verktygskompenseringen sätts till DR=0. Om ett värde redan finns angivet i TOOL.T, kommer detta att skrivas över.
 - 1:** Den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygsradien R från TOOL.T. TNC:n beräknar avvikelsen och skriver in denna som delavärde DR i TOOL.T. Dessutom finns avvikelsen tillgänglig i Q-parameter Q116. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygsradien så spärrar TNC:n verktyget (status L i TOOL.T)
 - 2:** Den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygsradien R från TOOL.T. TNC:n beräknar avvikelsen och skriver in värdet i Q-parameter Q116. Det sker inte någon inmatning i verktygstabellen i R eller DR.
- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?:** Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:
 - 0,0:** Verktyget inom tolerans
 - 1,0:** Verktyget är förslitet (**RTOL** överskriden)
 - 2,0:** Verktyget är brutet (**RBREAK** överskriden) Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **SAKERHETSHOEJD ?:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **AVKÄNNING AV SKÄR? 0=NEJ/1=JA:** Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	VERKTYGSRADIE
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLL: 0
9	TCH PROBE 32.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 32.3	AVKÄNNING AV SKAER: 0

Kontroll med mätning av enskilda skär, lagra status i Q5; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	VERKTYGSRADIE
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLL: 1 q5
9	TCH PROBE 32.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 32.3	AVKÄNNING AV SKAER: 1

NC-block; nytt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 482	VERKTYGSRADIE
Q340=1 ;KONTROLL		
Q260=+100 ;SAKERHETSHOEJD		
Q341=1 ;AVKÄNNING AV SKAER		

20.6 Komplette mätning av verktyg (Cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

Cykelförlopp

För komplette mätning av verktyg (längd och radie), programmerar man mätcykel TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 483 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 741). Cykeln är mycket lämplig för första mätning av verktyg eftersom den – i jämförelse med separat mätning av längd och radie – ger stora tidsvinster. Via inmatningsparametrar kan man välja att mäta verktyget på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

TNC:n mäter verktyget enligt en fast förprogrammerad sekvens. Först mäts verktygsradien och därefter mäts verktygslängden. Mätförloppet motsvarar förloppen i mätcyklerna 31 och 32 liksom .

Beakta vid programmeringen!



Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cyklens funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **probingCapability** (Nr. 122723). (Med denna parameter kan man bland annat tillåta mätning verktygslängd med stillastående spindel och samtidigt spärra en mätning av verktygsradie och mätning av individuella skär.) Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste man definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgTT** (Nr. 122700). Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cykelparametrar



- **Mode verktygsmätning (0-2)?:** Bestämmer om och hur de uppmätta värdena skall skrivas in i verktygstabellen.
0: Den uppmätta verktygslängden och den uppmätta verktygsradien skrivs in i verktygstabellen TOOL.T i kolumnerna L och R och verktygskompenseringen sätts till DL=0 och DR=0. Om ett värde redan finns angivet i TOOL.T, kommer detta att skrivas över.
1: Den uppmätta verktygslängden och den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygslängden L och verktygsradien R från TOOL.T. TNC:n beräknar avvikelsen och skriver in denna som deltavärde DL och DR i TOOL.T. Dessutom finns avvikelsen tillgänglig i Q-parameter Q115 och Q116. Om deltavärdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygslängden eller verktygsradien så spärrar TNC:n verktyget (status L i TOOL.T)
2: Den uppmätta verktygslängden och den uppmätta verktygsradien jämförs med verktygslängden L och verktygsradien R från TOOL.T. TNC:n beräknar avvikelsen och skriver in värdet i Q-parameter Q115 resp. Q116. Det sker inte någon inmatning i verktygstabellen i L,R eller DL,DR.
- **PARAMETER NUMMER FÖR RESULTAT ?:** Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:
0,0: Verktyget inom tolerans
1,0: Verktyget är förslitet (**LTOL** eller/och **RTOL** överskriden)
2,0: Verktyget är brutet (**LBREAK** eller/och **RBREAK** överskriden) Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **SAKERHETSHOEJD ?:** Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **AVKÄNNING AV SKÄR? 0=NEJ/1=JA:** Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	VERKTYGSMÄTNING
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLL: 0
9	TCH PROBE 33.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 33.3	AVKÄNNING AV SKÄR: 0

Kontroll med mätning av enskilda skär, lagra status i Q5; gamla formatet

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	VERKTYGSMÄTNING
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLL: 1 q5
9	TCH PROBE 33.2	HOEJD: +120
10	TCH PROBE 33.3	AVKÄNNING AV SKÄR: 1

NC-block; nytt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 483	VERKTYGSMÄTNING
	Q340=1	;KONTROLL
	Q260=+100	;SAKERHETSHOEJD
	Q341=1	;AVKÄNNING AV SKÄR

21

**Översiktstabeller
Cykler**

21.1 Översiktstabelle

Bearbetningscykler

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
7	Nollpunktsförskjutning	■		295
8	Spegling	■		302
9	Väntetid	■		321
10	Vridning	■		304
11	Skalfaktor	■		306
12	Programstart	■		322
13	Spindelorientering	■		323
14	Konturdefinition	■		221
19	3D-vridning av bearbetningsplanet	■		309
20	Konturdata SL II	■		226
21	Förborring SL II		■	228
22	Grovskär SL II		■	230
23	Finskär djup SL II		■	234
24	Finskär sida SL II		■	236
25	Konturtåg		■	239
26	Skalfaktor axelspecifik	■		307
27	Cylindermantel		■	263
28	Cylindermantel spårfräsning		■	266
29	Cylindermantel kam		■	270
32	Tolerans	■		324
39	Cylindermantel ytterkontur		■	273
200	Borring		■	81
201	Brotschning		■	83
202	Ursvarvning		■	85
203	Universal-borring		■	88
204	Bakplaning		■	93
205	Universal-djupborring		■	97
206	Gängning med flytande gänghuvud, ny		■	121
207	Gängning utan flytande gänghuvud, ny		■	124
208	Borrfräsning		■	105
209	Gängning med spånbrytning		■	127
220	Punktmönster på cirkel	■		209
221	Punktmönster på linjer	■		212
225	Gravering		■	347

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
232	Planfräsning		■	353
233	Planfräsning (fräsriktning kan väljas, hänsyn till sidoväggar)		■	195
239	Registrera belastning	■		358
240	Centrering		■	79
241	Långhålsborrning		■	108
247	Inställning av utgångspunkt	■		301
251	Rektangulär ficka komplettbearbetning		■	157
252	Cirkulär ficka komplettbearbetning		■	163
253	Spårfräsning		■	169
254	Cirkulärt spår		■	174
256	Rektangulär tapp komplettbearbetning		■	180
257	Cirkulär tapp komplettbearbetning		■	185
258	Polygontapp		■	189
262	Gängfräsning		■	133
263	Försänkgängfräsning		■	137
264	Borrgängfräsning		■	141
265	Helix-borrgängfräsning		■	145
267	Utvändig gängfräsning		■	149
270	Konturtågdata		■	248
275	Konturspår trochoid		■	249
276	Konturlinje 3D		■	243
291	Interpolationssvarvning koppling		■	328
292	Interpolationssvarvning konturfinbearbetning		■	339

Svarvcykler

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
800	Anpassa svarvsystem	■		376
801	Återställ svarvsystem	■		383
810	Svarva kontur längs		■	400
811	Svarva avsats längs		■	386
812	Svarva avsats längs utvidgad		■	389
813	Svarva nergång längs		■	393
814	Svarva nergång längs utvidgad		■	396
815	Svarva konturparallellt		■	404
820	Svarva kontur plan		■	422
821	Svarva avsats plan		■	408
822	Svarva avsats plan utvidgad		■	411
823	Svarva nedgång plan		■	415
824	Svarva nedgång plan utvidgad		■	418
830	Gänga konturparallell		■	484
831	Gänga längs		■	475
832	Gänga utvidgad		■	479
860	Instick kontur radiellt		■	456
861	Instick radiellt		■	448
862	Instick radiellt utvidgad		■	452
870	Instick kontur axiellt		■	470
871	Instick axiellt		■	461
872	Instick axiellt utvidgad		■	465

Avkännarcyklar

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
0	Referensyta	■		610
1	Utgångspunkt polär	■		611
3	Mätning	■		651
4	Mätning 3D	■		653
444	Avkänning 3D	■		655
30	Kalibrering av TT	■		746
31	Mätning/kontroll verktygslängd	■		750
32	Mätning/kontroll verktygsradie	■		752
33	Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	■		754
400	Grundvridning via två punkter	■		519
401	Grundvridning via två hål	■		522
402	Grundvridning via två tappar	■		526
403	Kompensera för snedhet med rotationsaxel	■		531
404	Inställning grundvridning	■		536
405	Kompensera för snedhet med C-axel	■		537
408	Utgångspunktinställning centrum spår (FCL 3-funktion)	■		548
409	Utgångspunktinställning centrum kam (FCL 3-funktion)	■		552
410	Utgångspunktinställning invändig rektangel	■		556
411	Utgångspunktinställning utvändig rektangel	■		560
412	Utgångspunktinställning invändig cirkel (hål)	■		564
413	Utgångspunktinställning utvändig cirkel (tapp)	■		569
414	Utgångspunktinställning utvändigt hörn	■		574
415	Utgångspunktinställning invändigt hörn	■		579
416	Utgångspunktinställning hålcirkelcentrum	■		584
417	Utgångspunktinställning avkännaraxel	■		589
418	Utgångspunktinställning mitten av fyra hål	■		591
419	Utgångspunktinställning en valbar axel	■		596
420	Arbetsstyckesmätning vinkel	■		612
421	Arbetsstyckesmätning invändig cirkel (hål)	■		615
422	Arbetsstyckesmätning utvändig cirkel (tapp)	■		620
423	Arbetsstyckesmätning invändig rektangel	■		625
424	Arbetsstyckesmätning utvändig rektangel	■		628
425	Arbetsstyckesmätning invändig bredd (spår)	■		631
426	Arbetsstyckesmätning utvändig bredd (kam)	■		634
427	Arbetsstyckesmätning en valbar axel	■		637
430	Arbetsstyckesmätning hålcirkel	■		640

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
431	Arbetsstyckesmätning plan	■		640
441	Snabb avkänning	■		672
450	KinematicsOpt: Spara kinematik (option)	■		704
451	KinematicsOpt: Mätning kinematik (option)	■		707
452	KinematicsOpt: Preset-kompensering	■		700
453	Kinematik gitter		■	731
460	Kalibrering avkännarsystem	■		662
461	Kalibrera avkännarsystemets längd	■		666
462	Kalibrera avkännarsystemets radie invändigt	■		668
463	Kalibrera avkännarsystemets radie utvändigt	■		670
480	Kalibrering av TT	■		746
481	Mätning/kontroll verktygslängd	■		750
482	Mätning/kontroll verktygsradie	■		752
483	Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	■		754
484	Kalibrering av TT	■		748
600	Arbetsområde global	■		687
601	Arbetsområde lokal	■		692

Index

3

3D-avkännarsystem..... 506

A

Anpassa svarvsystem..... 376

Automatisk verktygsmätning.... 744

Avkännarcyklar

för automatisk drift..... 508

Avkännardata..... 513

Avkännartabell..... 512

Avkänningshastighet..... 510

B

Bakplaning..... 93

Bearbetningsmönster..... 67

Bearbetningsplan tiltning..... 309

Borrstyrkor..... 78

Borrfräsning..... 105

Borrgångfräsning..... 141

Börning..... 81, 88, 97

Brotschning..... 83

C

Centrering..... 79

Cirkulär tapp..... 185, 189

Cirkulärt spår

Grovbearbetning+finbearbetning

174

Cykel..... 58

anropa..... 60

definiera..... 59

Cyklar och punkttabeller..... 76

Cylindermantel

Bearbeta kam..... 270

Bearbeta kontur..... 263, 273

Bearbeta spår..... 266

D

Djupbörning..... 97, 108

F

FCL-Funktion..... 10

Finskär botten..... 234

Finskär sida..... 236

FUNCTION TURNDATA..... 374

Försänkgångfräsning..... 137

G

Gravering..... 347

Grundvridning

direkt inställning..... 536

uppmätning under

programexekveringen..... 516

Gångfräsning grunder..... 131

Gångfräsning invändig..... 133, 365

Gångfräsning utvändig..... 149

Gångning

med flytande gänghuvud..... 121

med spånbrutning..... 127

utan flytande gänghuvud.... 124,

127

H

Helix-borrgångfräsning..... 145

Hålcirkel..... 209

I

INTERPOLATIONSSVARVNING

KONTURFINBEARBETNING..... 328

INTERPOLATIONSSVARVNING

KOPPLING..... 339

K

KinematicsOpt..... 700

Kinematik gitter..... 731

Kinematik gitter..... 731

Kinematikmätning..... 700

Förutsättningar..... 702

Glapp..... 714

Hirth-koppling..... 710

Kalibreringsmetoder.... 713, 726,

728

Mätpositionsval..... 712, 733

Mätpunktval..... 706, 711

Noggrannhet..... 712

Preset-kompensering..... 721

Protokollfunktion....

705, 720, 730, 737

Spara kinematik..... 704

Uppmätning kinematik. 707, 721

Kinematik uppmätning..... 707

Kompensera för snett placerat

arbetsstycke

genom mätning av två punkter

på en linje..... 519

via en rotationsaxel..... 531, 537

via två cirkulära tappar..... 526

via två hål..... 522

Kompensering för snett placerat

arbetsstycke..... 516

Konturcyklar..... 218

Konturlinje..... 239, 243, 248

Koordinatomräkning..... 294

KUGGFRÄSNING..... 489, 496

L

Långhålsbörning..... 108

M

Maskinparametrar för 3D-

avkännarsystem..... 509

Mäta enskilda koordinater..... 637

Mätning arbetsstycke..... 604

Mätning av ett plans vinkel..... 643

Mätningens status..... 607

Mätning hål..... 615

Mätning hålcirkel..... 640

Mätning invändig bredd..... 631

Mätning invändig cirkel..... 615

Mätning planvinkel..... 643

Mätning rektangulär ficka..... 625

Mätning spårbredd..... 631

Mätning utvändig bredd..... 634

Mätning utvändig cirkel..... 620

Mätning utvändig rektangel..... 628

Mätning vinkel..... 612

Mätresultat i protokoll..... 605

Mätresultat i Q-parametrar..... 607

Mönsterdefinition..... 67

N

Nollpunktsförskjutning..... 295

i programmet..... 295

med nollpunktstabeller..... 296

O

Om denna handbok..... 4

P

Planfräsning..... 353

Positioneringslogik..... 511

Programanrop..... 322

via cykel..... 322

Punktmönster..... 208

på cirkel..... 209

på linjer..... 212

Översikt..... 208

Punkttabeller..... 74

R

Referensbild..... 677

Rektangulär ficka

Grovbearbetning+finbearbetning

157

Rektangulär tapp..... 180

Resultatparameter..... 607

Råämnesefterföljning..... 374

S

Skalfaktor..... 306

Skalfaktor axelspecifik..... 307

SL-cyklar..... 218, 263, 273

Cykel kontur..... 221

Finskär djup..... 234

SL-Cyklar

Finskär sida..... 236

SL-cyklar

Förbörning..... 228

Grunder..... 218, 290

Konturdata.....	226
Konturlinje.....	239, 243, 248
Urfräsning.....	230
Överlagrade konturer...	222, 284
SL-cykler med enkel konturformel...	290
SL-cykler med komplex konturformel.....	280
Spegling.....	302
Spindelorientering.....	323
Spårfräsning	
Grovbearbetning+finbearbetning	
163,	169
Svarvcykler.....	370, 385
Avsats längs.....	386
Avsats längs utvidgad.....	389
Avsats plan.....	408
Avsats plan utvidgad.....	411
Gänga konturparallell.....	484
Gänga längs.....	475
Gänga utvidgad.....	479
Instick axiellt.....	437, 461
Instick axiellt utvidgad.	440, 465
Instick kontur axiellt....	444, 470
Instick kontur radiellt...	433, 456
Instick radiellt.....	426, 448
Instick radiellt utvidgad	429, 452
Kontur längs.....	400
Konturparallell.....	404
Kontur plan.....	422
Nedgång längs.....	393
Nedgång längs utvidgad.....	396
Nedgång plan.....	415
Nedgång plan utvidgad.....	418

T

Ta hänsyn till grundvridning.....	507
Tilta bearbetningsplan	
Cykel.....	309
Tilta bearbetningsplanet.....	309
Tiltning av bearbetningsplanet	
steg för steg.....	315
Toleransövervakning.....	607

U

Universalborrning.....	88, 97
Urfräsning	
\Se SL-cykler, Grovskär.....	230
Ursvarvning.....	85
Utgångspunkt, automatisk	
inställning.....	544
Centrum mellan 4 hål.....	591
Centrumpunkt cirkulär ficka	
(hål).....	564
Centrumpunkt cirkulär tapp..	569
Centrumpunkt hålcirkel.....	584
Centrumpunkt rektangulär ficka..	556

Centrumpunkt rektangulär tapp..	560
I avkännaraxeln.....	589
I en godtycklig axel.....	596
Invändigt hörn.....	579
Kamcentrum.....	552
Spårcentrum.....	548
Utvändigt hörn.....	574
Utvecklingsnivå.....	10
Utvändig mätning av en	
kam.....	634, 634

V

Verktygskompensering.....	608
Verktygsmätning.....	740, 744
Kalibrering av TT.....	746, 748
Komplett mätning.....	754
Maskinparametrar.....	742
Verktygslängd.....	750
Verktygsradie.....	752
Verktygsovervakning.....	608
Vridning.....	304
Väntetid.....	321

Å

Återställ svarvsystem.....	383

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

Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälp dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

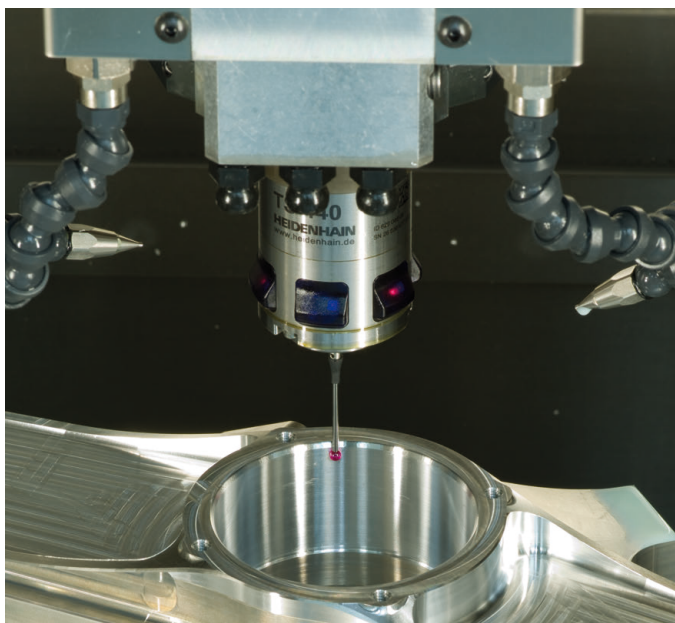
Arbetsstyckesavkännare

TS 220 Signalöverföring via kabel

TS 440, TS 444 Infraröd överföring

TS 640, TS 740 Infraröd överföring

- Rikta upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



Verktügsavkännare

TT 140 Signalöverföring via kabel

TT 449 Infraröd överföring

TL Beröringsfritt lasersystem

- Verktügs-mätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktügsbrott

