



340595-08

**Nederlands (nl)**  
**10/2017**



**Basisprincipes**

## Over dit handboek

### Veiligheidsinstructies

Neem alle veiligheidsinstructies in dit document en in de documentatie van uw machinefabrikant in acht!

Veiligheidsinstructies waarschuwen voor gevaren tijdens de omgang met software en apparaten en bevatten aanwijzingen ter voorkoming van deze gevaren. Ze zijn naar de ernst van het gevaar geclassificeerd en in de volgende groepen onderverdeeld:

#### **GEVAAR**

**Gevaar** duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **onvermijdelijk tot de dood of zwaar letsel**.

#### **WAARSCHUWING**

**Waarschuwing** duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot de dood of zwaar letsel**.

#### **VOORZICHTIG**

**Voorzichtig** duidt op gevaar voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot licht letsel**.

#### **AANWIJZING**

**Aanwijzing** duidt op gevaren voor objecten of gegevens. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot materiële schade**.

### Informatievolgorde binnen de veiligheidsvoorschriften

Alle veiligheidsinstructies bestaan uit de volgende vier delen:

- Het signaalwoord toont de ernst van het gevaar
- Soort en bron van het gevaar
- Gevolgen bij het negeren van het gevaar, bijv. "Bij de volgende bewerkingen bestaat er botsingsgevaar"
- Vluchtinstructies - veiligheidsmaatregelen als afweer tegen het gevaar



### Informatieve aanwijzingen

Neem alle informatieve aanwijzingen in deze handleiding in acht om een foutloze en efficiënte werking van de software te waarborgen. In deze handleiding vindt u de volgende informatieve aanwijzingen:



Met het informatiesymbool wordt een **tip** aangeduid.  
Een tip geeft belangrijke extra of aanvullende informatie.



Dit symbool geeft aan dat u de veiligheidsinstructies van de machinefabrikant moet opvolgen. Het symbool maakt u attent op machineafhankelijke functies. Mogelijke gevaren voor de operator en de machine staan in het machinehandboek beschreven.



Het boeksymbool staat voor een **kruisverwijzing** naar externe documentatie, bijv. de documentatie van uw machinefabrikant of een externe aanbieder.

### Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

Wij streven er voortdurend naar onze documentatie voor u te verbeteren. U kunt ons daarbij helpen. De door u gewenste wijzigingen kunt u per e-mail toezenden naar:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## TNC-type, software en functies

In dit handboek wordt beschreven over welke functies u bij de TNC's vanaf de volgende NC-softwarenummers kunt beschikken.

| TNC-type                  | NC-softwarenr. |
|---------------------------|----------------|
| TNC 640                   | 340590-08      |
| TNC 640 E                 | 340591-08      |
| TNC 640 Programmeerplaats | 340595-08      |

De codeletter E geeft de exportversie van de TNC aan. Voor de exportversie van de TNC geldt de volgende beperking:

- Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

De machinefabrikant past de beschikbare functies van de TNC via machineparameters aan de desbetreffende machine aan. Daarom worden er in dit handboek ook functies beschreven die niet op iedere TNC beschikbaar zijn.

TNC-functies die niet op alle machines beschikbaar zijn, zijn onder andere:

- Gereedschapsmeting met de TT

U kunt contact opnemen met de machinefabrikant om te weten te komen over welke functies uw machine beschikt.

Veel machinefabrikanten en ook HEIDENHAIN bieden programmeercursussen voor de TNC's aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen, als u de functies van de TNC grondig wilt leren kennen.



### Gebruikershandboek:

Alle TNC-functies die geen verband houden met de cycli, zijn beschreven in het gebruikershandboek van de TNC 640. Neem contact op met HEIDENHAIN, als u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandboek Klaartekstdialoog: 892903-xx.

ID gebruikershandboek DIN/ISO: 892909-xx.

## Software-opties

De TNC 640 beschikt over diverse software-opties die door uw machinefabrikant vrijgegeven kunnen worden. Iedere optie moet afzonderlijk worden vrijgegeven en omvat steeds de hierna genoemde functies:

### Additional Axis (optie #0 t/m optie #7)

**Additionele as** Extra regelkringen 1 t/m 8

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

**Uitgebreide functies groep 1**

**Rondtafelbewerking:**

- Contouren op de uitslag van een cilinder
- Aanzet in mm/min

**Coördinatenomrekeningen:**

Zwenken van het bewerkingsvlak

### Advanced Function Set 2 (optie #9)

**Uitgebreide functies groep 2**

Exportvergunning verplicht

**3D-bewerking:**

- Zeer schokarme bewegingen
- 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector
- Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van het geleidepunt van het gereedschap (gereedschapspunt of midden van de kogel) blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Gereedschap loodrecht op de contour houden
- Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting

**Interpolatie:**

Rechte in 6 assen

### HEIDENHAIN DNC (optie #18)

Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

### Display Step (optie #23)

**Weergavestap**

**Invoerfijnheid:**

- Lineaire assen tot 0,01 µm
- Hoekassen tot 0,00001°

### Dynamic Collision Monitoring – DCM (optie #40)

**Dynamische botsingsbewaking**

- De machinefabrikant definieert de te bewaken objecten
- Waarschuwing bij handbediening
- Botsingsbewaking bij programmatest
- Programma-onderbreking tijdens automatisch bedrijf
- Bewaking ook van 5-assige bewegingen

### CAD Import (optie #42)

**CAD Import**

- Ondersteunt DXF, STEP en IGES
- Overname van contouren en puntenpatronen
- Gemakkelijk instellen van het referentiepunt
- Grafisch selecteren van contouredeeltes uit klaartekstprogramma's

**Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)****Adaptieve aanzetregeling****Freesbewerking:**

- Registratie van het werkelijke spilvermogen door een leersnede
- Definitie van grenzen waarbinnen de automatische aanzetregeling wordt uitgevoerd
- Volautomatische aanzetregeling bij het afwerken

**Draaibewerking (optie #50)**

- Snijkraachtbewaking bij het afwerken

**KinematicsOpt (optie #48)****Optimaliseren van de machinekinematica**

- Actieve kinematica back-uppen/terugzetten
- Actieve kinematica controleren
- Actieve kinematica optimaliseren

**Mill-Turning (optie #50)****Frees-/draaimodus****Functies:**

- Omschakeling freesmodus / draaimodus
- Constante snijsnelheid
- Snijkantradiuscompensatie
- Draaicycli
- Cyclus 880: tandwiel afwikkelfrezen (optie #50 en optie #131)

**KinematicsComp (optie #52)****3D-ruimtecompensatie**

Exportvergunning verplicht

Compensatie van positie- en componentenfouten

**3D-ToolComp (optie #92)****Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie**

Exportvergunning verplicht

- Afwijking van de gereedschapsradius afhankelijk van de ingrijpingshoek compenseren
- Correctiewaarden in aparte correctiewaardetabel
- Voorwaarde: werken met vlaknormaalvectoren (LN-regels)

**Extended Tool Management (optie #93)****Uitgebreid gereedschapsbeheer**

Op basis van python

**Advanced Spindle Interpolation (optie #96)****Interpolerende spil****Interpolatiedraaien:**

- Cyclus 291: interpolatiedraaien koppeling
- Cyclus 292: interpolatiedraaien contour nabewerken

**Spindle Synchronism (optie #131)****Spilsynchronisatie**

- Synchronisatie van frees- en draaispil
- Cyclus 880: tandwiel afwikkelfrezen (optie #50 en optie #131)

**Remote Desktop Manager (optie #133)****Afstandsbediening van externe computereenheden**

- Windows op een aparte computereenheid
- Geïntegreerd in de besturingsinterface

**Synchronizing Functions (optie #135)****Synchronisatiefuncties****Realtime-koppelfunctie (Real Time Coupling – RTC):**

Assen koppelen

**Visual Setup Control – VSC (optie #136)****Opspansituatie met camera controleren**

- Opname van de opspansituatie met een HEIDENHAIN-camerasysteem
- Optische vergelijking tussen werkelijke en nominale toestand van de werkruimte

**Cross Talk Compensation – CTC (optie #141)****Compensatie van askoppelingen**

- Registratie van dynamische positieafwijking door asversnellingen
- Compensatie van de TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

**Position Adaptive Control – PAC (optie #142)****Adaptieve positieregeling**

- Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik
- Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as

**Load Adaptive Control – LAC (optie #143)****Adaptieve belastingsregeling**

- Automatisch bepalen van werkstukgewichten en wrijvingskrachten
- Aanpassing van regelparameters afhankelijk van het huidige gewicht van het werkstuk

**Active Chatter Control – ACC (optie #145)****Actieve chatter-onderdrukking**

Volautomatische functie om 'chatter' tijdens de bewerking te voorkomen

**Active Vibration Damping – AVD (optie #146)****Actieve trillingsdemping**

Demping van machinetrillingen voor verbetering van het werkstukoppervlak

**Batch Process Manager (optie #154)****Batch Process Manager**

Planning van productieopdrachten

## Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

Naast software-opties worden belangrijke verdere ontwikkelingen van de TNC-software via upgrade-functies, de zogenoemde **Feature Content Level** (Engelse term voor ontwikkelingsversie), beheerd. U kunt niet beschikken over functies die afhankelijk zijn van de FCL, wanneer u een software-update in uw TNC laadt.



Als u een nieuwe machine ontvangt, dan staan u alle upgrade-functies gratis ter beschikking.

Upgrade-functies zijn in het handboek met **FCL n** aangegeven, waarbij **n** het volgnummer van de ontwikkelingsversie aangeeft.

U kunt met een tegen betaling verkrijgbaar sleutelgetal de FCL-functies permanent vrijschakelen. Neem daartoe contact op met uw machineleverancier of met HEIDENHAIN.

## Gebruiksomgeving

De TNC voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is hoofdzakelijk bedoeld voor gebruik in een industriële omgeving.

## Juridische opmerking

Dit product maakt gebruik van open source software. Meer informatie vindt u op de besturing onder

- ▶ Werkstand Programmeren
- ▶ MOD-functie
- ▶ Softkey **LICENTIE-informatie**

## Optionele parameters

HEIDENHAIN werkt voortdurend aan de verdere ontwikkeling van het uitgebreide cycluspakket. Dat betekent dat er bij elke nieuwe software mogelijk ook nieuwe Q-parameters voor cycli zijn. Deze nieuwe Q-parameters zijn optionele parameters, ze waren bij oudere softwareversies deels nog niet beschikbaar. In de cyclus staan ze altijd aan het einde van de cyclusdefinitie. In het overzicht "Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 34059x-08" kunt u zien welke optionele Q-parameters bij deze software zijn toegevoegd. U kunt zelf bepalen of u optionele Q-parameters wilt definiëren of ze met de toets NO ENT wilt wissen. U kunt ook de ingestelde standaardwaarde overnemen. Wanneer u per ongeluk een optionele Q-parameter hebt gewist of wanneer u na een software-update cycli van uw bestaande programma's wilt uitbreiden, kunt u optionele Q-parameters ook naderhand in cycli invoegen. De procedure wordt hieronder beschreven.

Optionele Q-parameters naderhand invoegen:

- Roep de cyclusdefinitie op
- Druk op de pijltoets recht tot de nieuwe Q-parameters worden weergegeven
- Neem de ingevoerde standaardwaarde over of voer een waarde in
- Wanneer u de nieuwe Q-parameter wilt overnemen, verlaat u het menu door nogmaals op de pijltoets rechts te drukken of met END
- Wanneer u de nieuwe Q-parameter niet wilt overnemen, drukt u op de toets NO ENT

### Compatibiliteit

Bewerkingsprogramma's die u op oudere HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen met deze nieuwe softwareversie van de TNC 640 veelal worden afgewerkt. Ook wanneer nieuwe, optionele parameters ("Optionele parameters") aan bestaande cycli zijn toegevoegd, kunt u uw programma's meestal op de gebruikelijke manier blijven afwerken. Daarvoor zorgt de opgeslagen default-waarde. Wilt u in omgekeerde richting een programma dat op een nieuwe softwareversie is geprogrammeerd, op een oudere besturing laten draaien, dan kunt u de desbetreffende optionele Q-parameters met de toets NO ENT uit de cyclusdefinitie wissen. U krijgt op die manier een achterwaarts compatibel programma. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de TNC bij het openen van het bestand als ERROR-regels aangegeven.

## Nieuwe cyclusfuncties van software 34059x-04

- De tekenset van de bewerkingscyclus 225 Graveren is uitgebreid met trema's en diametertekens zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)", Pagina 345
- Nieuwe bewerkingscyclus 275 Wervelfrezen zie "TROCHOÏD. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275)", Pagina 250
- Nieuwe bewerkingscyclus 233 Vlakfrezen zie "VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233)", Pagina 196
- In cyclus 205 Universeel-diepboren kan nu met de parameter Q208 een aanzet voor het terugtrekken worden gedefinieerd zie "Cyclusparameters", Pagina 100
- In de draadfreescycli 26x is een benaderingsaanzet ingevoerd zie "Cyclusparameters", Pagina 138
- Cyclus 404 is uitgebreid met parameter Q305 NR. IN TABEL zie "Cyclusparameters", Pagina 530
- In de boorcycli 200, 203 en 205 is de parameter Q395 REF. DIEPTE ingevoerd, om de T-ANGLE te analyseren zie "Cyclusparameters", Pagina 100
- Cyclus 241 EENLIPPIG DIEPBOREN is uitgebreid met diverse invoerparameters zie "EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)", Pagina 109
- De tastcyclus 4 METEN 3D is ingevoerd zie "METEN 3D (cyclus 4)", Pagina 647



## Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-05

- Nieuwe cyclus 880 AFWIKKELFREZEN (software-optie 50 en software-optie 131), zie "TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)", Pagina 484
- Nieuwe cyclus 292 INTERPOLATIEDRAAIEN CONTOUR NABEWERKEN (software-optie 96), zie "INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)", Pagina 326
- Nieuwe cyclus 291 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (software-optie 96), zie "INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)", Pagina 337
- Nieuwe cyclus voor LAC (Load Adapt.Control) Belastingafhankelijke aanpassing van regelparameters (software-optie 143), zie "BELASTING BEPALEN (cyclus 239 DIN/ISO: G239, software-optie 143)", Pagina 356
- Cyclus 270: GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR is aan het cycluspakket toegevoegd (software-optie 19), zie "GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270)", Pagina 249
- Cyclus 39 CILINDERMANTEL (software-optie 1) Buitencontour frezen is aan het cycluspakket toegevoegd, zie "CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1)", Pagina 273
- De tekenset van de bewerkingscyclus 225 Graveren is uitgebreid met het CE-teken, ß, het @-teken en de systeemtijd, zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)", Pagina 345
- Cycli 252-254 zijn uitgebreid met de optionele parameter Q439, zie "Cyclusparameters", Pagina 169
- Cyclus 22 is uitgebreid met de optionele parameters Q401, Q404, zie "RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122)", Pagina 230
- Cycli 841, 842, 851, 852 zijn uitgebreid met insteekaanzet Q488, zie "Cyclusparameters", Pagina 424
- Cyclus 484 is uitgebreid met de optionele parameter Q536, zie "Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484)", Pagina 744
- Excentrisch draaien met cyclus 800 is met optie 50 en optie 135 mogelijk, zie "DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)", Pagina 372

## Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-06

- Nieuwe cyclus 258 VEELHOEKTAP, zie "VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258)", Pagina 191
- Nieuwe cycli 600 en 601 voor het met een camera controleren van de opspansituatie (software-optie 136), zie "Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)", Pagina 672
- Cyclus 291 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (software-optie 96) is uitgebreid met parameter Q561, zie "INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)", Pagina 337
- De cycli 421, 422 en 427 zijn uitgebreid met de parameters Q498 en Q531, zie "BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421)", Pagina 607
- Bij cyclus 247: Referentiepunt vastleggen kan het referentiepuntnummer uit de preset-tabel worden geselecteerd, zie "REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247)", Pagina 301
- Bij cyclus 200 en 203 is het gedrag van de stilstandtijd boven aangepast, zie "UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203)", Pagina 88
- Met cyclus 205 wordt op het coördinaatoppervlak ontspaand, zie "UNIVERSEELDIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205)", Pagina 98
- Bij SL-cycli wordt nu met M110 rekening gehouden bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen, wanneer dit tijdens de bewerking actief is, zie "SL-cycli", Pagina 218

## Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-07

- Nieuwe cyclus 444 voor het driedimensionale tasten van een willekeurige coördinaat, zie "TASTEN 3D (cyclus 444)", Pagina 649
- Cyclus 451 is uitgebreid met parameter Q406. Daarmee is het mogelijk om met KinematicsComp (software-optie 52) de gemeten hoekpositiefouten van de rotatie-assen te compenseren, zie "KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)", Pagina 703
- Cyclus 460 is uitgebreid met parameter Q455. Daarmee is het mogelijk om met KinematicsComp (software-optie 52) vastgesteld afwijkingen vast te leggen, op te slaan en te compenseren, zie "TS KALIBRIEREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)", Pagina 656
- In het protocol van de KinematicsOpt-cycli 451 en 452 kan de positie van de gemeten rotatie-assen voor en na de optimalisatie worden getoond, zie "KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)", Pagina 703, zie "PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie)", Pagina 718
- Cyclus 225 is uitgebreid met de parameters Q516, Q367 en Q574. Daarmee is het mogelijk om een referentiepunt voor de betreffende tekstpositie te definiëren of om de tekstlengte en tekenhoogte te schalen. De voorpositionering bij een gravering op een cirkelbaan is gewijzigd, zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)", Pagina 345
- Cyclus 861 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)", Pagina 444
- Cyclus 862 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)", Pagina 448
- Cyclus 871 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)", Pagina 457
- Cyclus 872 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872, DIN/ISO: G872)", Pagina 461

- Cyclus 860 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)", Pagina 452
- Cyclus 870 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870)", Pagina 465
- In cyclus 810 is parameter Q499 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Daardoor vindt een aanpassing van de gereedschapspositie plaats, als de contour tegengesteld aan de geprogrammeerde richting wordt afgewerkt, zie "DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)", Pagina 396
- In cyclus 815 is parameter Q499 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Daardoor vindt een aanpassing van de gereedschapspositie plaats, als de contour tegengesteld aan de geprogrammeerde richting wordt afgewerkt, zie "DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)", Pagina 400
- In cyclus 820 is parameter Q499 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Daardoor vindt een aanpassing van de gereedschapspositie plaats, als de contour tegengesteld aan de geprogrammeerde richting wordt afgewerkt, zie "DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)", Pagina 418
- In de cycli 481 - 483 is parameter Q340 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Dit maakt een gereedschapscontrole zonder een wijziging in de gereedschapstabel mogelijk, zie "Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)", Pagina 746, zie "Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482)", Pagina 749, zie "Gereedschapsmeting: compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483)", Pagina 751
- Cyclus 251 is uitgebreid met parameter Q439. Ook is de nabewerkingsstrategie herzien, zie "RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251)", Pagina 159
- Bij cyclus 252 is de nabewerkingsstrategie herzien, zie "RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252)", Pagina 165
- Cyclus 275 is uitgebreid met de parameters Q369 en Q439, zie "TROCHOÏD. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275)", Pagina 250

## Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 34059x-08

- Nieuwe cyclus 453 KINEMATICA ROOSTER . Deze cyclus maakt het tasten van een kalibreerkogel mogelijk in meerdere zwenkasposities die de machinefabrikant heeft voorgedefinieerd. De gemeten afwijkingen kunnen met behulp van compensatietabellen worden gecompenseerd. Opties #48 KinematicsOpt en #52 KinematicsComp zijn nodig, de machinefabrikant moet de functie op de desbetreffende machine aanpassen. zie "KINEMATICA ROOSTER (cyclus 453, DIN/ISO: G453, optie)", Pagina 728
- Nieuwe cyclus 441 SNEL AANTASTEN. Met deze cyclus kunt u verschillende tastsysteemparemeters (bijv. de positioneeraanzet) globaal voor alle hierna gebruikte tastcycli vastleggen. zie "SNEL TASTEN (cyclus 441, DIN/ISO G441)", Pagina 668
- Nieuwe cyclus 276 Aaneengesloten contour 3Dzie "AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G270)", Pagina 244
- Uitbreiding van aaneengesloten contour: cyclus 25 met bewerking van restmateriaal, de cyclus is met de volgende parameters uitgebreid: Q18, Q446, Q447, Q448 zie "AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)", Pagina 240
- De cycli 256 RECHTHOEKIGE TAP en 257 RONDE TAP zijn uitgebreid met de parameters Q215, Q385, Q369 en Q386. zie "RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256)", Pagina 182, zie "RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257)", Pagina 187
- De steekcycli 860 - 862 en 870 - 872 zijn uitgebreid met de invoerparameter Q211. In deze parameter kan een stilstandtijd in omwentelingen van de werkstukspil worden opgegeven die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. zie "STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)", Pagina 452, zie "STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)", Pagina 444, zie "STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)", Pagina 448, zie "STEKEN CONTOUR AXIAAL(cyclus 870, DIN/ISO: G870)", Pagina 465, zie "STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)", Pagina 457, zie "STEKEN AXIAAL UITGEB.(cyclus 872, DIN/ISO: G872)", Pagina 461
- Cyclus 239 bepaalt de actuele belasting van de machine-assen met de regelaarfunctie LAC. Bovendien kan cyclus 239 nu ook de maximale asversnelling aanpassen. Cyclus 239 ondersteunt het bepalen van de belasting van samengestelde assen. zie "BELASTING BEPALEN (cyclus 239 DIN/ISO: G239, software-optie 143)", Pagina 356
- Bij cyclus 205 en 241 is het aanzetgedrag gewijzigd. zie "EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)", Pagina 109, zie "UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205)", Pagina 98

- Detailwijzigingen bij cyclus 233: bewaakt bij de nabewerking de snijlengte (LCUTS), vergroot bij het voorbewerken met freesstrategie 0-3 het vlak in freesrichting met Q357 (wanneer in deze richting geen begrenzing is ingesteld) zie "VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233)", Pagina 196
- CONTOUR DEF is in DIN/ISO programmeerbaar
- De aanvullende, technisch achterhaalde cycli 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 onder OLD CYCLES kunnen niet meer via de editor worden ingevoegd. Een afwerking en wijziging van deze cycli is echter nog steeds mogelijk.
- De tafeltastsysteemcycli 449, 480, 481, 482 kunnen worden verborgen zie "Machineparameters instellen", Pagina 738
- Cyclus 225 Graveren kan met een nieuwe syntaxis de actuele tellerstand graveren zie "Tellerstand graveren", Pagina 350
- Nieuwe kolom SERIAL in de tastsysteemtabel zie "Tastsysteemgegevens", Pagina 507

## Inhoudsopgave

|           |                                                                                        |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b>  | <b>Basisprincipes / overzichten.....</b>                                               | <b>53</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Bewerkingscycli toepassen.....</b>                                                  | <b>57</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Bewerkingscycli: Boren.....</b>                                                     | <b>77</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen.....</b>                 | <b>121</b> |
| <b>5</b>  | <b>Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen.....</b>                     | <b>157</b> |
| <b>6</b>  | <b>Bewerkingscycli: Patroondefinities.....</b>                                         | <b>207</b> |
| <b>7</b>  | <b>Bewerkingscycli: Contourkamer.....</b>                                              | <b>217</b> |
| <b>8</b>  | <b>Bewerkingscycli: Cilindermantel.....</b>                                            | <b>261</b> |
| <b>9</b>  | <b>Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule.....</b>                           | <b>279</b> |
| <b>10</b> | <b>Cycli: Coördinatenomrekeningen.....</b>                                             | <b>293</b> |
| <b>11</b> | <b>Cycli: Speciale functies.....</b>                                                   | <b>317</b> |
| <b>12</b> | <b>Cycli: Draaien.....</b>                                                             | <b>365</b> |
| <b>13</b> | <b>Met tastcycli werken.....</b>                                                       | <b>499</b> |
| <b>14</b> | <b>Tastcycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren.....</b>         | <b>509</b> |
| <b>15</b> | <b>Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen.....</b>                         | <b>537</b> |
| <b>16</b> | <b>Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren.....</b>                             | <b>595</b> |
| <b>17</b> | <b>Tastcycli: Speciale functies.....</b>                                               | <b>643</b> |
| <b>18</b> | <b>Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136).....</b> | <b>671</b> |
| <b>19</b> | <b>Tastcycli: Kinematica automatisch meten.....</b>                                    | <b>695</b> |
| <b>20</b> | <b>Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten.....</b>                                 | <b>735</b> |
| <b>21</b> | <b>Overzichtstabellen Cycli.....</b>                                                   | <b>753</b> |





|            |                                          |           |
|------------|------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Basisprincipes / overzichten.....</b> | <b>53</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Inleiding.....</b>                    | <b>54</b> |
| <b>1.2</b> | <b>Beschikbare cyclusgroepen.....</b>    | <b>55</b> |
|            | Overzicht bewerkingscycli.....           | 55        |
|            | Overzicht tastcycli.....                 | 56        |

|            |                                                                |           |
|------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Bewerkingscycli toepassen.....</b>                          | <b>57</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Met bewerkingscycli werken.....</b>                         | <b>58</b> |
|            | Machinespecifieke cycli.....                                   | 58        |
|            | Cyclus definiëren via softkeys.....                            | 59        |
|            | Cyclus definiëren via functie GOTO.....                        | 59        |
|            | Cycli oproepen.....                                            | 60        |
| <b>2.2</b> | <b>Programma-instellingen voor cycli.....</b>                  | <b>63</b> |
|            | Overzicht.....                                                 | 63        |
|            | GLOBAL DEF invoeren.....                                       | 63        |
|            | GLOBAL DEF-informatie gebruiken.....                           | 64        |
|            | Algemeen geldende globale gegevens.....                        | 65        |
|            | Globale gegevens voor boorbewerkingen.....                     | 65        |
|            | Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x..... | 65        |
|            | Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli.....   | 66        |
|            | Globale gegevens voor het positioneergedrag.....               | 66        |
|            | Globale gegevens voor tastfuncties.....                        | 66        |
| <b>2.3</b> | <b>Patroondefinitie PATTERN DEF.....</b>                       | <b>67</b> |
|            | Toepassing.....                                                | 67        |
|            | PATTERN DEF invoeren.....                                      | 68        |
|            | PATTERN DEF gebruiken.....                                     | 68        |
|            | Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren.....               | 69        |
|            | Afzonderlijke reeks definiëren.....                            | 69        |
|            | Afzonderlijk patroon definiëren.....                           | 70        |
|            | Afzonderlijk kader definiëren.....                             | 71        |
|            | Volledige cirkel definiëren.....                               | 72        |
|            | Steekcirkel definiëren.....                                    | 73        |
| <b>2.4</b> | <b>Puntentabellen.....</b>                                     | <b>74</b> |
|            | Toepassing.....                                                | 74        |
|            | Puntentabel invoeren.....                                      | 74        |
|            | Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen.....          | 75        |
|            | Puntentabel in het programma selecteren.....                   | 75        |
|            | Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen.....          | 76        |

|            |                                                                 |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3</b>   | <b>Bewerkingscycli: Boren.....</b>                              | <b>77</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Basisprincipes.....</b>                                      | <b>78</b>  |
|            | Overzicht.....                                                  | 78         |
| <b>3.2</b> | <b>CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240).....</b>               | <b>79</b>  |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 79         |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 79         |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 80         |
| <b>3.3</b> | <b>BOREN (cyclus 200).....</b>                                  | <b>81</b>  |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 81         |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 81         |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 82         |
| <b>3.4</b> | <b>RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201).....</b>                  | <b>83</b>  |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 83         |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 83         |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 84         |
| <b>3.5</b> | <b>UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202).....</b>              | <b>85</b>  |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 85         |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 86         |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 87         |
| <b>3.6</b> | <b>UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203).....</b>         | <b>88</b>  |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 88         |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 91         |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 92         |
| <b>3.7</b> | <b>IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204).....</b> | <b>94</b>  |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 94         |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 95         |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 96         |
| <b>3.8</b> | <b>UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205).....</b>    | <b>98</b>  |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 98         |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 99         |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 100        |
|            | Positioneergedrag bij het werken met Q379.....                  | 102        |
| <b>3.9</b> | <b>BOORFREZEN (cyclus 208).....</b>                             | <b>106</b> |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 106        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 107        |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 108        |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.10 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241).....</b>  | <b>109</b> |
| Cyclusverloop.....                                                | 109        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                          | 110        |
| Cyclusparameters.....                                             | 111        |
| Positioneergedrag bij het werken met Q379.....                    | 113        |
| <b>3.11 Programmeervoorbeelden.....</b>                           | <b>117</b> |
| Voorbeeld: boorcycli.....                                         | 117        |
| Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen..... | 118        |

|             |                                                                                           |            |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>    | <b>Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen.....</b>                    | <b>121</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>Basisprincipes.....</b>                                                                | <b>122</b> |
|             | Overzicht.....                                                                            | 122        |
| <b>4.2</b>  | <b>SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206).....</b>       | <b>123</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 123        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                  | 124        |
|             | Cyclusparameters.....                                                                     | 125        |
| <b>4.3</b>  | <b>SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207).....</b> | <b>126</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 126        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                  | 127        |
|             | Cyclusparameters.....                                                                     | 128        |
|             | Terugtrekken bij programma-onderbreking.....                                              | 129        |
| <b>4.4</b>  | <b>SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209).....</b>                   | <b>130</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 130        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                  | 131        |
|             | Cyclusparameters.....                                                                     | 132        |
| <b>4.5</b>  | <b>Basisprincipes van schroefdraad frezen.....</b>                                        | <b>134</b> |
|             | Voorwaarden.....                                                                          | 134        |
| <b>4.6</b>  | <b>SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262).....</b>                               | <b>136</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 136        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                  | 137        |
|             | Cyclusparameters.....                                                                     | 138        |
| <b>4.7</b>  | <b>SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263).....</b>                 | <b>139</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 139        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                  | 140        |
|             | Cyclusparameters.....                                                                     | 141        |
| <b>4.8</b>  | <b>SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264).....</b>    | <b>143</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 143        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                  | 144        |
|             | Cyclusparameters.....                                                                     | 145        |
| <b>4.9</b>  | <b>HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265).....</b>           | <b>147</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 147        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                  | 148        |
|             | Cyclusparameters.....                                                                     | 149        |
| <b>4.10</b> | <b>BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267).....</b>                         | <b>151</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                                        | 151        |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Bij het programmeren in acht nemen!..... | 152        |
| Cyclusparameters.....                    | 153        |
| <b>4.11 Programmeervoorbeelden.....</b>  | <b>155</b> |
| Voorbeeld: Schroefdraad tappen.....      | 155        |

|             |                                                                    |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>    | <b>Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen.....</b> | <b>157</b> |
| <b>5.1</b>  | <b>Basisprincipes.....</b>                                         | <b>158</b> |
|             | Overzicht.....                                                     | 158        |
| <b>5.2</b>  | <b>RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251).....</b>         | <b>159</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 159        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen.....                            | 160        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 162        |
| <b>5.3</b>  | <b>RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252).....</b>                  | <b>165</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 165        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                           | 167        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 169        |
| <b>5.4</b>  | <b>SLEUFFREZEN (cyclus 253).....</b>                               | <b>171</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 171        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                           | 172        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 173        |
| <b>5.5</b>  | <b>RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254).....</b>                | <b>176</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 176        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                           | 177        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 179        |
| <b>5.6</b>  | <b>RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256).....</b>           | <b>182</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 182        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                           | 183        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 184        |
| <b>5.7</b>  | <b>RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257).....</b>                  | <b>187</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 187        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                           | 188        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 189        |
| <b>5.8</b>  | <b>VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258).....</b>                | <b>191</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 191        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                           | 192        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 194        |
| <b>5.9</b>  | <b>VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233).....</b>                 | <b>196</b> |
|             | Cyclusverloop.....                                                 | 196        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!.....                           | 200        |
|             | Cyclusparameters.....                                              | 201        |
| <b>5.10</b> | <b>Programmeervoorbeelden.....</b>                                 | <b>204</b> |
|             | Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen.....                       | 204        |

|            |                                                                 |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Bewerkingscycli: Patroondefinities.....</b>                  | <b>207</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Basisprincipes.....</b>                                      | <b>208</b> |
|            | Overzicht.....                                                  | 208        |
| <b>6.2</b> | <b>PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220).....</b> | <b>209</b> |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 209        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 209        |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 210        |
| <b>6.3</b> | <b>PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221).....</b> | <b>212</b> |
|            | Cyclusverloop.....                                              | 212        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                        | 212        |
|            | Cyclusparameters.....                                           | 213        |
| <b>6.4</b> | <b>Programmeervoorbeelden.....</b>                              | <b>214</b> |
|            | Voorbeeld: gatencirkels.....                                    | 214        |



|            |                                                          |            |
|------------|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Bewerkingscycli: Contourkamer</b>                     | <b>217</b> |
| <b>7.1</b> | <b>SL-cycli</b>                                          | <b>218</b> |
|            | Basisprincipes                                           | 218        |
|            | Overzicht                                                | 220        |
| <b>7.2</b> | <b>CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37)</b>                 | <b>221</b> |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!                      | 221        |
|            | Cyclusparameters                                         | 221        |
| <b>7.3</b> | <b>Overlappende contouren</b>                            | <b>222</b> |
|            | Basisprincipes                                           | 222        |
|            | Subprogramma's: overlappende kamers                      | 222        |
|            | Eén totaaloppervlak                                      | 223        |
|            | "Verschillend" oppervlak                                 | 224        |
|            | "Snij"vlak                                               | 225        |
| <b>7.4</b> | <b>CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120)</b>        | <b>226</b> |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!                      | 226        |
|            | Cyclusparameters                                         | 227        |
| <b>7.5</b> | <b>VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121)</b>              | <b>228</b> |
|            | Cyclusverloop                                            | 228        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!                      | 229        |
|            | Cyclusparameters                                         | 229        |
| <b>7.6</b> | <b>RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122)</b>                 | <b>230</b> |
|            | Cyclusverloop                                            | 230        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!                      | 231        |
|            | Cyclusparameters                                         | 233        |
| <b>7.7</b> | <b>NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123)</b>      | <b>235</b> |
|            | Cyclusverloop                                            | 235        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!                      | 236        |
|            | Cyclusparameters                                         | 236        |
| <b>7.8</b> | <b>NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO: G124)</b>     | <b>237</b> |
|            | Cyclusverloop                                            | 237        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!                      | 238        |
|            | Cyclusparameters                                         | 239        |
| <b>7.9</b> | <b>AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)</b> | <b>240</b> |
|            | Cyclusverloop                                            | 240        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!                      | 241        |
|            | Cyclusparameters                                         | 242        |

|             |                                                                       |            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7.10</b> | <b>AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G270)</b>          | <b>244</b> |
|             | Cyclusverloop                                                         | 244        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!                                   | 245        |
|             | Cyclusparameters                                                      | 247        |
| <b>7.11</b> | <b>GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270)</b>    | <b>249</b> |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!                                   | 249        |
|             | Cyclusparameters                                                      | 249        |
| <b>7.12</b> | <b>TROCHÖID. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275)</b>             | <b>250</b> |
|             | Cyclusverloop                                                         | 250        |
|             | Bij het programmeren in acht nemen!                                   | 252        |
|             | Cyclusparameters                                                      | 253        |
| <b>7.13</b> | <b>Programmeervoorbeelden</b>                                         | <b>255</b> |
|             | Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen                                   | 255        |
|             | Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken | 257        |
|             | Voorbeeld: aaneengesloten contour                                     | 259        |

|            |                                                                                    |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Bewerkingscycli: Cilindermantel.....</b>                                        | <b>261</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Basisprincipes.....</b>                                                         | <b>262</b> |
|            | Overzicht cilindermantelcycli.....                                                 | 262        |
| <b>8.2</b> | <b>CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1).....</b>            | <b>263</b> |
|            | Cyclusoproep.....                                                                  | 263        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 264        |
|            | Cyclusparameters.....                                                              | 265        |
| <b>8.3</b> | <b>CILINDERMANTEL Sleuffrezen cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1).....</b> | <b>266</b> |
|            | Cyclusverloop.....                                                                 | 266        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 267        |
|            | Cyclusparameters.....                                                              | 269        |
| <b>8.4</b> | <b>CILINDERMANTEL Damfrezen cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1).....</b>   | <b>270</b> |
|            | Cyclusverloop.....                                                                 | 270        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 271        |
|            | Cyclusparameters.....                                                              | 272        |
| <b>8.5</b> | <b>CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1).....</b>            | <b>273</b> |
|            | Cyclusverloop.....                                                                 | 273        |
|            | Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 274        |
|            | Cyclusparameters.....                                                              | 275        |
| <b>8.6</b> | <b>Programmeervoorbeelden.....</b>                                                 | <b>276</b> |
|            | Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27.....                                       | 276        |
|            | Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28.....                                       | 278        |

|            |                                                                               |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule.....</b>                  | <b>279</b> |
| <b>9.1</b> | <b>SL-cycli met ingewikkelde contourformule.....</b>                          | <b>280</b> |
|            | Basisprincipes.....                                                           | 280        |
|            | Programma met contourdefinities selecteren.....                               | 282        |
|            | Contourbeschrijvingen definiëren.....                                         | 282        |
|            | Ingewikkelde contourformule invoeren.....                                     | 283        |
|            | Overlappende contouren.....                                                   | 284        |
|            | Contour afwerken met SL-cycli.....                                            | 286        |
|            | Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken..... | 287        |
| <b>9.2</b> | <b>SL-cycli met eenvoudige contourformule.....</b>                            | <b>290</b> |
|            | Basisprincipes.....                                                           | 290        |
|            | Eenvoudige contourformule invoeren.....                                       | 292        |
|            | Contour afwerken met SL-cycli.....                                            | 292        |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 Cycli: Coördinatenomrekeningen.....</b>                                      | <b>293</b> |
| <b>10.1 Basisprincipes.....</b>                                                    | <b>294</b> |
| Overzicht.....                                                                     | 294        |
| Werking van de coördinatenomrekeningen.....                                        | 294        |
| <b>10.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54).....</b>                     | <b>295</b> |
| Werking.....                                                                       | 295        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 295        |
| Bij het programmeren in acht nemen.....                                            | 295        |
| <b>10.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53).....</b> | <b>296</b> |
| Werking.....                                                                       | 296        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 297        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 297        |
| Nulpunttabel in het NC-programma selecteren.....                                   | 298        |
| Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren.....                            | 298        |
| Nulpunttabel configureren.....                                                     | 300        |
| Nulpunttabel verlaten.....                                                         | 300        |
| Statusweergaven.....                                                               | 300        |
| <b>10.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247).....</b>             | <b>301</b> |
| Werking.....                                                                       | 301        |
| Let vóór het programmeren op het volgende!.....                                    | 301        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 301        |
| Statusweergaven.....                                                               | 301        |
| <b>10.5 SPIEGELEN (cyclus 8, DIN/ISO: G28).....</b>                                | <b>302</b> |
| Werking.....                                                                       | 302        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 303        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 303        |
| <b>10.6 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73).....</b>                                 | <b>304</b> |
| Werking.....                                                                       | 304        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 305        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 305        |
| <b>10.7 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72).....</b>                              | <b>306</b> |
| Werking.....                                                                       | 306        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 306        |
| <b>10.8 MAATFACTOR ASSP (cyclus 26).....</b>                                       | <b>307</b> |
| Werking.....                                                                       | 307        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 307        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 308        |

|                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1).....</b> | <b>309</b> |
| Werking.....                                                                | 309        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                    | 310        |
| Cyclusparameters.....                                                       | 310        |
| Terugzetten.....                                                            | 311        |
| Rotatie-assen positioneren.....                                             | 311        |
| Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem.....                            | 312        |
| Bewaking van het werkbereik.....                                            | 312        |
| Positioneren in het gezwenkte systeem.....                                  | 313        |
| Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli.....                      | 313        |
| Leidraad voor het werken met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK.....                  | 314        |
| <b>10.10 Programmeervoorbeelden.....</b>                                    | <b>315</b> |
| Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli.....                                 | 315        |

|                                                                                                        |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Cycli: Speciale functies.....</b>                                                                | <b>317</b> |
| <b>11.1 Basisprincipes.....</b>                                                                        | <b>318</b> |
| Overzicht.....                                                                                         | 318        |
| <b>11.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04).....</b>                                                | <b>319</b> |
| Functie.....                                                                                           | 319        |
| Cyclusparameters.....                                                                                  | 319        |
| <b>11.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39).....</b>                                            | <b>320</b> |
| Cyclusfunctie.....                                                                                     | 320        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                               | 320        |
| Cyclusparameters.....                                                                                  | 320        |
| <b>11.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36).....</b>                                              | <b>321</b> |
| Cyclusfunctie.....                                                                                     | 321        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                               | 321        |
| Cyclusparameters.....                                                                                  | 321        |
| <b>11.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62).....</b>                                                  | <b>322</b> |
| Cyclusfunctie.....                                                                                     | 322        |
| Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem.....                                             | 322        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                               | 323        |
| Cyclusparameters.....                                                                                  | 325        |
| <b>11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96).....</b> | <b>326</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                     | 326        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                               | 328        |
| Cyclusparameters.....                                                                                  | 330        |
| Bewerkingsvarianten.....                                                                               | 332        |
| Gereedschap definiëren.....                                                                            | 334        |
| <b>11.7 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96).....</b>          | <b>337</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                     | 337        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                               | 337        |
| Cyclusparameters.....                                                                                  | 340        |
| Gereedschap definiëren.....                                                                            | 341        |
| <b>11.8 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225).....</b>                                                  | <b>345</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                     | 345        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                               | 345        |
| Cyclusparameters.....                                                                                  | 346        |
| Toegestane graveertekens.....                                                                          | 348        |
| Niet-afdrukbare tekens.....                                                                            | 348        |
| Systeemvariabelen graveren.....                                                                        | 349        |
| Tellerstand graveren.....                                                                              | 350        |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11.9 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232).....</b>                            | <b>351</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                 | 351        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 353        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 354        |
| <b>11.10 BELASTING BEPALEN (cyclus 239 DIN/ISO: G239, software-optie 143).....</b> | <b>356</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                 | 356        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 357        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 357        |
| <b>11.11 Programmeervoorbeelden.....</b>                                           | <b>358</b> |
| Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 291.....                                      | 358        |
| Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292.....                                      | 360        |
| <b>11.12 DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G18).....</b>                           | <b>362</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                 | 362        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                           | 362        |
| Cyclusparameters.....                                                              | 363        |



|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12 Cycli: Draaien.....</b>                                                        | <b>365</b> |
| <b>12.1 Draaicycli (software-optie 50).....</b>                                      | <b>366</b> |
| Overzicht.....                                                                       | 366        |
| Met draaicycli werken.....                                                           | 369        |
| Correctie onbewerkt werkstuk (FUNCTION TURNDATA).....                                | 370        |
| <b>12.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800).....</b>                  | <b>372</b> |
| Toepassing.....                                                                      | 372        |
| Werking.....                                                                         | 375        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                             | 375        |
| Cyclusparameters.....                                                                | 377        |
| <b>12.3 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801).....</b>                | <b>379</b> |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                             | 379        |
| Werking.....                                                                         | 380        |
| Cyclusparameters.....                                                                | 380        |
| <b>12.4 Basisprincipes van de verspaningscycli.....</b>                              | <b>381</b> |
| <b>12.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811).....</b>                 | <b>382</b> |
| Toepassing.....                                                                      | 382        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                      | 382        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                        | 383        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                             | 383        |
| Cyclusparameters.....                                                                | 384        |
| <b>12.6 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812).....</b> | <b>385</b> |
| Toepassing.....                                                                      | 385        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                      | 385        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                        | 386        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                             | 386        |
| Cyclusparameters.....                                                                | 387        |
| <b>12.7 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813).....</b>              | <b>389</b> |
| Toepassing.....                                                                      | 389        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                      | 389        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                        | 390        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                             | 390        |
| Cyclusparameters.....                                                                | 391        |
| <b>12.8 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814).....</b>      | <b>392</b> |
| Toepassing.....                                                                      | 392        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                      | 392        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                        | 393        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                             | 393        |
| Cyclusparameters.....                                                                | 394        |

|                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12.9 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810).....</b>           | <b>396</b> |
| Toepassing.....                                                                  | 396        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                  | 396        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                    | 397        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                         | 397        |
| Cyclusparameters.....                                                            | 398        |
| <b>12.10 DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815).....</b>           | <b>400</b> |
| Toepassing.....                                                                  | 400        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                  | 400        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                    | 401        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                         | 401        |
| Cyclusparameters.....                                                            | 402        |
| <b>12.11 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821).....</b>            | <b>404</b> |
| Toepassing.....                                                                  | 404        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                  | 404        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                    | 405        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                         | 405        |
| Cyclusparameters.....                                                            | 406        |
| <b>12.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822).....</b>    | <b>407</b> |
| Toepassing.....                                                                  | 407        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                  | 407        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                    | 408        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                         | 408        |
| Cyclusparameters.....                                                            | 409        |
| <b>12.13 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823).....</b>         | <b>411</b> |
| Toepassing.....                                                                  | 411        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                  | 411        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                    | 412        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                         | 412        |
| Cyclusparameters.....                                                            | 413        |
| <b>12.14 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824, DIN/ISO: G824).....</b> | <b>414</b> |
| Toepassing.....                                                                  | 414        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                  | 414        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                    | 415        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                         | 415        |
| Cyclusparameters.....                                                            | 416        |
| <b>12.15 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820).....</b>          | <b>418</b> |
| Toepassing.....                                                                  | 418        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                                  | 418        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                    | 419        |

|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                       | 419        |
| Cyclusparameters.....                                                          | 420        |
| <b>12.16 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841).....</b> | <b>422</b> |
| Toepassing.....                                                                | 422        |
| Cyclusverloop voorbewerken.....                                                | 422        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                  | 423        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                       | 423        |
| Cyclusparameters.....                                                          | 424        |
| <b>12.17 STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842).....</b>     | <b>425</b> |
| Toepassing.....                                                                | 425        |
| Cyclusverloop voorbewerken.....                                                | 425        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                  | 426        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                       | 426        |
| Cyclusparameters.....                                                          | 427        |
| <b>12.18 STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840).....</b>     | <b>429</b> |
| Toepassing.....                                                                | 429        |
| Cyclusverloop voorbewerken.....                                                | 429        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                  | 430        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                       | 430        |
| Cyclusparameters.....                                                          | 431        |
| <b>12.19 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851).....</b>  | <b>433</b> |
| Toepassing.....                                                                | 433        |
| Cyclusverloop voorbewerken.....                                                | 433        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                  | 434        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                       | 434        |
| Cyclusparameters.....                                                          | 435        |
| <b>12.20 STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852).....</b>      | <b>436</b> |
| Toepassing.....                                                                | 436        |
| Cyclusverloop voorbewerken.....                                                | 436        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                  | 437        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                       | 437        |
| Cyclusparameters.....                                                          | 438        |
| <b>12.21 STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850).....</b>      | <b>440</b> |
| Toepassing.....                                                                | 440        |
| Cyclusverloop voorbewerken.....                                                | 440        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                                  | 441        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                       | 441        |
| Cyclusparameters.....                                                          | 442        |
| <b>12.22 STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861).....</b>                   | <b>444</b> |
| Toepassing.....                                                                | 444        |

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                      | 444        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                        | 445        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                             | 445        |
| Cyclusparameters.....                                                | 446        |
| <b>12.23 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862).....</b> | <b>448</b> |
| Toepassing.....                                                      | 448        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                      | 448        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                        | 449        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                             | 449        |
| Cyclusparameters.....                                                | 450        |
| <b>12.24 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860).....</b> | <b>452</b> |
| Toepassing.....                                                      | 452        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                      | 452        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                        | 453        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                             | 454        |
| Cyclusparameters.....                                                | 455        |
| <b>12.25 STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871).....</b>          | <b>457</b> |
| Toepassing.....                                                      | 457        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                      | 457        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                        | 458        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                             | 458        |
| Cyclusparameters.....                                                | 459        |
| <b>12.26 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872, DIN/ISO: G872).....</b>  | <b>461</b> |
| Toepassing.....                                                      | 461        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                      | 461        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                        | 462        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                             | 462        |
| Cyclusparameters.....                                                | 463        |
| <b>12.27 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870).....</b>  | <b>465</b> |
| Toepassing.....                                                      | 465        |
| Cyclusverloop voorbereiden.....                                      | 465        |
| Cyclusverloop nabewerken.....                                        | 466        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                             | 467        |
| Cyclusparameters.....                                                | 468        |
| <b>12.28 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831).....</b> | <b>470</b> |
| Toepassing.....                                                      | 470        |
| Cyclusverloop.....                                                   | 470        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                             | 471        |
| Cyclusparameters.....                                                | 473        |

|                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12.29 SCHROEFDRAAD UITGEB. (cyclus 832, DIN/ISO: G832).....</b>              | <b>474</b> |
| Toepassing.....                                                                 | 474        |
| Cyclusverloop.....                                                              | 474        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                        | 475        |
| Cyclusparameters.....                                                           | 477        |
| <b>12.30 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830).....</b> | <b>479</b> |
| Toepassing.....                                                                 | 479        |
| Cyclusverloop.....                                                              | 479        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                        | 480        |
| Cyclusparameters.....                                                           | 482        |
| <b>12.31 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880).....</b>           | <b>484</b> |
| Cyclusverloop.....                                                              | 484        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                        | 485        |
| Cyclusparameters.....                                                           | 487        |
| Rotatierichting gerelateerd aan de bewerkingszijde (Q550).....                  | 490        |
| <b>12.32 ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892).....</b>              | <b>491</b> |
| Toepassing.....                                                                 | 491        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                        | 492        |
| Cyclusparameters.....                                                           | 494        |
| <b>12.33 Programmeervoorbeeld.....</b>                                          | <b>495</b> |
| Voorbeeld: Astap met insteek.....                                               | 495        |
| Voorbeeld afwikkelfrezen.....                                                   | 497        |

|                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13 Met tastcycli werken.....</b>                                                                   | <b>499</b> |
| <b>13.1 Algemene informatie over de tastcycli.....</b>                                                | <b>500</b> |
| Werkingssprincipe.....                                                                                | 500        |
| Rekening houden met basisrotatie bij handbediening.....                                               | 501        |
| Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel.....                                        | 501        |
| tastcycli voor automatisch bedrijf.....                                                               | 501        |
| <b>13.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!.....</b>                                                 | <b>503</b> |
| Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel.....                              | 503        |
| Veiligheidsafstand tot tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel.....                                   | 503        |
| Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in<br>tastsysteemtabel..... | 503        |
| Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel.....                                        | 504        |
| Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX.....                                  | 504        |
| Schakelend tastsysteem, ijlgaang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel.....        | 504        |
| Tastcycli afwerken.....                                                                               | 505        |
| <b>13.3 Tastsysteemtabel.....</b>                                                                     | <b>506</b> |
| Algemeen.....                                                                                         | 506        |
| Tastsysteemtabellen bewerken.....                                                                     | 506        |
| Tastsysteemgegevens.....                                                                              | 507        |

|                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14 Tascycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren.....</b>                               | <b>509</b> |
| <b>14.1 Basisprincipes.....</b>                                                                                | <b>510</b> |
| Overzicht.....                                                                                                 | 510        |
| Gemeenschappelijke kenmerken van de tascycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk..... | 512        |
| <b>14.2 BASISROTATIE (cyclus 400, DIN/ISO: G400).....</b>                                                      | <b>513</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                             | 513        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                       | 513        |
| Cyclusparameters.....                                                                                          | 514        |
| <b>14.3 BASISROTATIE via twee boringen (cyclus 401, DIN/ISO: G401).....</b>                                    | <b>516</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                             | 516        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                       | 517        |
| Cyclusparameters.....                                                                                          | 518        |
| <b>14.4 BASISROTATIE via twee tappen cyclus 402, DIN/ISO: G402).....</b>                                       | <b>520</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                             | 520        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                       | 521        |
| Cyclusparameters.....                                                                                          | 522        |
| <b>14.5 BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (cyclus 403, DIN/ISO: G403).....</b>                       | <b>525</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                             | 525        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                       | 526        |
| Cyclusparameters.....                                                                                          | 527        |
| <b>14.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404).....</b>                                            | <b>530</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                             | 530        |
| Cyclusparameters.....                                                                                          | 530        |
| <b>14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405).....</b>                | <b>531</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                             | 531        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                       | 532        |
| Cyclusparameters.....                                                                                          | 533        |
| <b>14.8 Voorbeeld: basisrotatie via twee boringen bepalen.....</b>                                             | <b>535</b> |

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15 Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen.....</b>                               | <b>537</b> |
| <b>15.1 Basisprincipes.....</b>                                                                 | <b>538</b> |
| Overzicht.....                                                                                  | 538        |
| Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt..... | 540        |
| <b>15.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408).....</b>                        | <b>542</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 542        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 543        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 544        |
| <b>15.3 REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (cyclus 409, DIN/ISO: G409).....</b>                          | <b>546</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 546        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 547        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 548        |
| <b>15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410).....</b>                    | <b>550</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 550        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 551        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 552        |
| <b>15.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ISO: G411).....</b>                    | <b>554</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 554        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 555        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 556        |
| <b>15.6 REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (cyclus 412, DIN/ISO: G412).....</b>                       | <b>558</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 558        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 559        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 560        |
| <b>15.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413).....</b>                       | <b>563</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 563        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 564        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 565        |
| <b>15.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414).....</b>                         | <b>568</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 568        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 569        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 570        |
| <b>15.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415).....</b>                         | <b>573</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                              | 573        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                        | 574        |
| Cyclusparameters.....                                                                           | 575        |



|                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416).....</b>                               | <b>578</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                            | 578        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                      | 579        |
| Cyclusparameters.....                                                                                         | 580        |
| <b>15.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417).....</b>                                    | <b>582</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                            | 582        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                      | 582        |
| Cyclusparameters.....                                                                                         | 583        |
| <b>15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418).....</b>                                | <b>584</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                            | 584        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                      | 585        |
| Cyclusparameters.....                                                                                         | 586        |
| <b>15.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ISO: G419).....</b>                                 | <b>588</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                                            | 588        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                                                      | 588        |
| Cyclusparameters.....                                                                                         | 589        |
| <b>15.14 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van<br/>werkstuk.....</b> | <b>591</b> |
| <b>15.15 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel.....</b>          | <b>592</b> |

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16 Tascycli: Werkstukken automatisch controleren.....</b>        | <b>595</b> |
| <b>16.1 Basisprincipes.....</b>                                     | <b>596</b> |
| Overzicht.....                                                      | 596        |
| Meetresultaten vastleggen.....                                      | 597        |
| Meetresultaten in Q-parameters.....                                 | 599        |
| Status van de meting.....                                           | 599        |
| Tolerantiebewaking.....                                             | 599        |
| Gereedschapsbewaking.....                                           | 600        |
| Referentiesysteem voor meetresultaten.....                          | 601        |
| <b>16.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55).....</b>            | <b>602</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 602        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 602        |
| Cyclusparameters.....                                               | 602        |
| <b>16.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1).....</b>                   | <b>603</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 603        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 603        |
| Cyclusparameters.....                                               | 603        |
| <b>16.4 HOEK METEN (cyclus 420, DIN/ISO: G420).....</b>             | <b>604</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 604        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 604        |
| Cyclusparameters.....                                               | 605        |
| <b>16.5 BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421).....</b>           | <b>607</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 607        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 608        |
| Cyclusparameters.....                                               | 609        |
| <b>16.6 CIRKEL BUITEN METEN (cyclus 422, DIN/ISO: G422).....</b>    | <b>612</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 612        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 613        |
| Cyclusparameters.....                                               | 614        |
| <b>16.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423).....</b> | <b>617</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 617        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 617        |
| Cyclusparameters.....                                               | 618        |
| <b>16.8 RECHTHOEK BUITEN METEN (cyclus 424, DIN/ISO: G424).....</b> | <b>620</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 620        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 620        |
| Cyclusparameters.....                                               | 621        |

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425).....</b>   | <b>623</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 623        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 623        |
| Cyclusparameters.....                                               | 624        |
| <b>16.10 DAM BUITEN METEN (cyclus 426, DIN/ISO: G426).....</b>      | <b>626</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 626        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 626        |
| Cyclusparameters.....                                               | 627        |
| <b>16.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427).....</b>      | <b>629</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 629        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 630        |
| Cyclusparameters.....                                               | 631        |
| <b>16.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430).....</b>     | <b>633</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 633        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 634        |
| Cyclusparameters.....                                               | 634        |
| <b>16.13 VLAK METEN (cyclus 431, DIN/ISO: G431).....</b>            | <b>636</b> |
| Cyclusverloop.....                                                  | 636        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                            | 637        |
| Cyclusparameters.....                                               | 637        |
| <b>16.14 Programmeervoorbeelden.....</b>                            | <b>639</b> |
| Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken.....                | 639        |
| Voorbeeld: Rechthoekige kamer meten, meetresultaten vastleggen..... | 641        |

|                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>17 Tastcycli: Speciale functies.....</b>                               | <b>643</b> |
| <b>17.1 Basisprincipes.....</b>                                           | <b>644</b> |
| Overzicht.....                                                            | 644        |
| <b>17.2 METEN (cyclus 3).....</b>                                         | <b>645</b> |
| Cyclusverloop.....                                                        | 645        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                  | 645        |
| Cyclusparameters.....                                                     | 646        |
| <b>17.3 METEN 3D (cyclus 4).....</b>                                      | <b>647</b> |
| Cyclusverloop.....                                                        | 647        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                  | 647        |
| Cyclusparameters.....                                                     | 648        |
| <b>17.4 TASTEN 3D (cyclus 444).....</b>                                   | <b>649</b> |
| Cyclusverloop.....                                                        | 649        |
| Cyclusparameters.....                                                     | 651        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                  | 653        |
| <b>17.5 Schakelend tastsysteem kalibreren.....</b>                        | <b>654</b> |
| <b>17.6 Kalibratiewaarden weergeven.....</b>                              | <b>655</b> |
| <b>17.7 TS KALIBRIEREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460).....</b>               | <b>656</b> |
| <b>17.8 TS LENGTE KALIBREREN (cyclus 461, DIN/ISO: G461).....</b>         | <b>661</b> |
| <b>17.9 TS RADIUS BINNEN KALIBREREN (cyclus 462, DIN/ISO: G462).....</b>  | <b>663</b> |
| <b>17.10 TS RADIUS BUITEN KALIBREREN (cyclus 463, DIN/ISO: G463).....</b> | <b>665</b> |
| <b>17.11 SNEL TASTEN (cyclus 441, DIN/ISO G441).....</b>                  | <b>668</b> |
| Cyclusverloop.....                                                        | 668        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                  | 668        |
| Cyclusparameters.....                                                     | 669        |

**18 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136)..... 671****18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)..... 672**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Basisprincipes.....                      | 672 |
| Live-afbeelding maken.....               | 674 |
| Bewakingsgegevens beheren.....           | 675 |
| Overzicht.....                           | 677 |
| Resultaat van de afbeeldingsanalyse..... | 678 |
| Configuratie.....                        | 679 |
| Bewakingsbereik definiëren.....          | 681 |
| Mogelijke verzoeken:.....                | 682 |

**18.2 Werkbereik globaal (cyclus 600)..... 683**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Toepassing.....                          | 683 |
| Referentieafbeeldingen maken.....        | 683 |
| Bewakingsfase.....                       | 686 |
| Bij het programmeren in acht nemen!..... | 687 |
| Cyclusparameters.....                    | 688 |

**18.3 Werkbereik lokaal (cyclus 601)..... 689**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Toepassing.....                          | 689 |
| Referentieafbeeldingen maken.....        | 689 |
| Bewakingsfase.....                       | 692 |
| Bij het programmeren in acht nemen!..... | 693 |
| Cyclusparameters.....                    | 694 |

|                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>19 Tascycli: Kinematica automatisch meten.....</b>                       | <b>695</b> |
| <b>19.1 Kinematicameting met tastsystemen TS (optie KinematicsOpt).....</b> | <b>696</b> |
| Basisprincipes.....                                                         | 696        |
| Overzicht.....                                                              | 697        |
| <b>19.2 Voorwaarden.....</b>                                                | <b>698</b> |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                    | 699        |
| <b>19.3 KINEMATICA OPSLAAN (cyclus 450, DIN/ISO: G450, optie).....</b>      | <b>700</b> |
| Cyclusverloop.....                                                          | 700        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                    | 700        |
| Cyclusparameters.....                                                       | 701        |
| Protocolfunctie.....                                                        | 701        |
| Instructies voor de gegevensopslag.....                                     | 702        |
| <b>19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie).....</b>      | <b>703</b> |
| Cyclusverloop.....                                                          | 703        |
| Positioneerrichting.....                                                    | 705        |
| Machines met assen met Hirth-vertanding.....                                | 706        |
| Keuze van het aantal meetpunten.....                                        | 707        |
| Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel.....          | 708        |
| Instructies m.b.t. de nauwkeurigheid.....                                   | 708        |
| Instructies m.b.t. diverse kalibratiemethodes.....                          | 709        |
| Omkeerfout.....                                                             | 710        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                    | 711        |
| Cyclusparameters.....                                                       | 713        |
| Diverse modi (Q406).....                                                    | 716        |
| Protocolfunctie.....                                                        | 717        |
| <b>19.5 PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie).....</b>      | <b>718</b> |
| Cyclusverloop.....                                                          | 718        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                    | 720        |
| Cyclusparameters.....                                                       | 721        |
| Afstellen van wisselkoppen.....                                             | 723        |
| Driftcompensatie.....                                                       | 725        |
| Protocolfunctie.....                                                        | 727        |
| <b>19.6 KINEMATICA ROOSTER (cyclus 453, DIN/ISO: G453, optie).....</b>      | <b>728</b> |
| Cyclusverloop.....                                                          | 728        |
| Diverse modi (Q406).....                                                    | 730        |
| Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel.....          | 730        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                    | 731        |
| Cyclusparameters.....                                                       | 732        |
| Protocolfunctie.....                                                        | 734        |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>20 Tactcycli: Gereedschap automatisch opmeten.....</b>                             | <b>735</b> |
| <b>20.1 Basisprincipes.....</b>                                                       | <b>736</b> |
| Overzicht.....                                                                        | 736        |
| Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483.....                             | 737        |
| Machineparameters instellen.....                                                      | 738        |
| Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T.....                                            | 740        |
| <b>20.2 TT kalibreren (cyclus 30 of 480, DIN/ISO: G480 optie #17).....</b>            | <b>742</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                    | 742        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                              | 743        |
| Cyclusparameters.....                                                                 | 743        |
| <b>20.3 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484).....</b>              | <b>744</b> |
| Basisprincipes.....                                                                   | 744        |
| Cyclusverloop.....                                                                    | 744        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                              | 745        |
| Cyclusparameters.....                                                                 | 745        |
| <b>20.4 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481).....</b>           | <b>746</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                    | 746        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                              | 747        |
| Cyclusparameters.....                                                                 | 748        |
| <b>20.5 Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482).....</b>           | <b>749</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                    | 749        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                              | 749        |
| Cyclusparameters.....                                                                 | 750        |
| <b>20.6 Gereedschapsmeting: compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483).....</b> | <b>751</b> |
| Cyclusverloop.....                                                                    | 751        |
| Bij het programmeren in acht nemen!.....                                              | 751        |
| Cyclusparameters.....                                                                 | 752        |

|             |                                      |            |
|-------------|--------------------------------------|------------|
| <b>21</b>   | <b>Overzichtstabellen Cycli.....</b> | <b>753</b> |
| <b>21.1</b> | <b>Overzichtstabel.....</b>          | <b>754</b> |
|             | Bewerkingscycli.....                 | 754        |
|             | Draaicycli.....                      | 756        |
|             | Tastcycli.....                       | 757        |



# 1

**Basisprincipes /  
overzichten**

## 1.1 Inleiding

Bewerkingen die steeds terugkomen en meerdere bewerkingsstappen omvatten, worden in de TNC als cycli opgeslagen. Ook coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies zijn als cycli beschikbaar. Bij de meeste cycli worden Q-parameters als overdrachtparameters gebruikt.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

In bepaalde cycli worden omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Botsingsgevaar!

- Vóór het afwerken een programmatest uitvoeren



Wanneer bij cycli met nummers vanaf 200 indirecte parametertoewijzingen (bijv. **Q210 = Q1**) worden toegepast, wordt een wijziging van de toegewezen parameter (bijv. Q1) na de cyclusdefinitie niet actief. Definieer in dat geval de cyclusparameter (bijv. **Q210**) direct.

Wanneer u bij bewerkingscycli met nummers vanaf 200 een aanzetparameter definieert, kunt u ook in plaats van een getalwaarde met een softkey de in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerde aanzet (softkey **FAUTO**) toewijzen. Afhankelijk van de betreffende cyclus en van de betreffende functie van de aanzetparameter zijn de aanzetalternatieven **FMAX** (ijlgang), **FZ** (tandaanzet) en **FU** (aanzet per omwenteling) nog beschikbaar.

Let erop dat een wijziging van de **FAUTO**-aanzet na een cyclusdefinitie geen uitwerking heeft, omdat de TNC bij de verwerking van de cyclusdefinitie de aanzet uit de tool **TOOL CALL**-regel intern vast toewijst.

Wanneer u een cyclus met meerdere regels wilt wissen, geeft de TNC aan of de complete cyclus moet worden gewist.

## 1.2 Beschikbare cyclusgroepen

### Overzicht bewerkingscycli



- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

| Softkey | Cyclusgroep                                                                                                                                                                                 | Pagina |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|         | Cycli voor het diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken                                                                                                                                   | 78     |
|         | Cycli voor schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen                                                                                                                 | 122    |
|         | Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven en voor vlakfrezen                                                                                                                      | 158    |
|         | Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden                                                             | 294    |
|         | SL-cycli (subcontourlijst), waarmee contouren worden bewerkt die uit meerdere overlappende deelcontouren zijn samengesteld, evenals cycli voor cilindermantelbewerking en voor wervelfrezen | 262    |
|         | Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak                                                                                                                     | 208    |
|         | Cycli voor draaibewerkingen en voor het afwikkelfrezen                                                                                                                                      | 366    |
|         | Speciale cycli Stilstandtijd, Programma-oproep, Spiloriëntatie, Graveren, Tolerantie, Interpolatiedraaien, Belasting bepalen                                                                | 318    |



- Eventueel naar machinespecifieke bewerkingscycli doorschakelen. Dergelijke bewerkingscycli kunnen door uw machinefabrikant worden geïntegreerd

## Overzicht tastcycli



- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

| Softkey                                                                             | Cyclusgroep                                                                                                                          | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk                                        | 510       |
|    | Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt                                                                         | 538       |
|    | Cycli voor automatische werkstukcontrole                                                                                             | 596       |
|    | Speciale cycli                                                                                                                       | 644       |
|    | Tastsysteem kalibreren                                                                                                               | 656       |
|   | Cycli voor de automatische kinematicameting                                                                                          | 510       |
|  | Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)                                              | 736       |
|  | Cycli voor het met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136)                                            | 672       |
|  | ► Eventueel naar machinespecifieke tastcycli doorschakelen. Dergelijke tastcycli kunnen door uw machinefabrikant worden geïntegreerd |           |

# 2

**Bewerkingcycli  
toepassen**

## 2.1 Met bewerkingscycli werken

### Machinespecifieke cycli

Op veel machines zijn cycli beschikbaar die door de machinefabrikant aanvullend op de HEIDENHAIN-cycli in de TNC zijn geïmplementeerd. Hiervoor is een aparte cyclusnummergroep beschikbaar:

- Cycli 300 t/m 399  
Machinespecifieke cycli die met de toets **CYCL DEF** moeten worden gedefinieerd
- Cycli 500 t/m 599  
Machinespecifieke tastcycli die met de toets **TOUCH PROBE** moeten worden gedefinieerd



Raadpleeg hiervoor de desbetreffende functiebeschrijving in het machinehandboek.

In bepaalde gevallen worden bij machinespecifieke cycli ook overdrachtparameters gebruikt die HEIDENHAIN al in standaardcycli heeft gebruikt. Om bij het gelijktijdige gebruik van DEF-actieve cycli (cycli die de TNC automatisch bij de cyclusdefinitie afwerkt) en CALL-actieve cycli (cycli die u voor de uitvoering moet oproepen).

**Verdere informatie:** "Cycli oproepen", Pagina 60

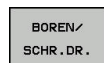
Om problemen te voorkomen met het overschrijven van overdrachtparameters die meerdere keren worden gebruikt, dient u als volgt te werk te gaan:

- ▶ Altijd DEF-actieve cycli vóór CALL-actieve cycli programmeren
- ▶ Tussen de definitie van een CALL-actieve cyclus en de desbetreffende cyclusoproep een DEF-actieve cyclus alleen dan programmeren als er geen overlappingsen optreden bij de overdrachtparameters van deze beide cycli

## Cyclus definiëren via softkeys



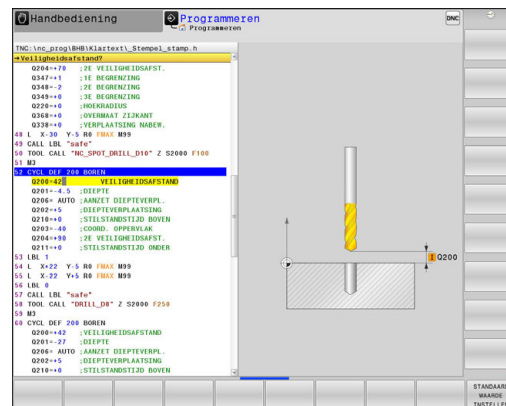
- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen



- Cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli



- Cyclus kiezen, bijv. **SCHROEFDRAAD FREZEN**. De TNC opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden; tegelijkertijd verschijnt op de rechterzijde van het beeldscherm een grafische weergave, waarin de in te voeren parameter oplicht
- Voer alle door de TNC gevraagde parameters in en sluit elke invoer met de **ENT**-toets af
- De TNC beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd



## Cyclus definiëren via functie GOTO



- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen



- De TNC opent het keuzevenster smartSelect met een overzicht van de cycli
- Kies met de pijltoetsen of de muis de gewenste cyclus. De TNC opent dan de cyclusdialoog zoals eerder is beschreven

## NC-voorbeeldregels

| 7 CYCL DEF 200 BOREN |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Q200=2               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q201=3               | ;DIEPTE               |
| Q206=150             | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |
| Q202=5               | ;DIEPTEVERPLAATSING   |
| Q210=0               | ;STILSTANDSTIJD BOVEN |
| Q203=+0              | ;COORD. OPPERVLAKE    |
| Q204=50              | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |
| Q211=0.25            | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q395=0               | ;REF. DIEPTE          |

## Cycli oproepen



### Voorwaarden

Vóór een cyclusoproep in ieder geval het volgende programmeren:

- **BLK FORM** voor grafische weergave (alleen vereist voor grafische testweergave)
- Gereedschapsoproep
- Rotatierichting spil (additionele functie M3/M4)
- Cyclusdefinitie (CYCL DEF).

Let ook op de andere voorwaarden die bij de volgende cyclusbeschrijvingen vermeld worden.

Onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het bewerkingsprogramma. Deze cycli kunnen en mogen niet worden opgeroepen:

- Cycli 220 Puntenpatroon op cirkel en 221 Puntenpatroon op lijnen
- SL-cyclus 14 CONTOUR
- SL-cyclus 20 CONTOURGEGEVENS
- Cyclus 32 TOLERANTIE
- Cycli voor coördinatenomrekening
- Cyclus 9 STILSTANDTIJD
- alle tastcycli

Alle overige cycli roept u op met de hieronder beschreven functies.

### Cyclusoproep met CYCL CALL

De functie **CYCL CALL** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. Het startpunt van de cyclus is de laatste voor de CYCL CALL-regel geprogrammeerde positie.



- ▶ Cyclusoproep programmeren: toets **CYCL CALL** indrukken
- ▶ Cyclusoproep invoeren: softkey **CYCL CALL M** indrukken
- ▶ Eventueel additionele M-functie invoeren (bijv. **M3** om de spil in te schakelen), of de dialoog met de **END**-toets beëindigen

### Cyclusoproep met CYCL CALL PAT

De functie **CYCL CALL PAT** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een patroondefinitie PATTERN DEF of in een puntentabel zijn gedefinieerd.

**Verdere informatie:** "Patroondefinitie PATTERN DEF", Pagina 67

**Verdere informatie:** "Puntentabellen", Pagina 74



### Cyclusoproep met CYCL CALL POS

De functie **CYCL CALL POS** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus één keer op. Het startpunt van de cyclus is de positie die u in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerd hebt.

De TNC benadert de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie met positioneerlogica:

- Is de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas groter dan de bovenkant van het werkstuk (Q203), dan positioneert de TNC eerst naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak en vervolgens in de gereedschapsas
- Ligt de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas onder de bovenkant van het werkstuk (Q203), dan positioneert de TNC eerst naar de veilige hoogte in de gereedschapsas en vervolgens naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak



In de **CYCL CALL POS**-regel moeten altijd drie coördinatenassen zijn geprogrammeerd. Met de coördinaat in de gereedschapsas kunt u op eenvoudige wijze de startpositie wijzigen. Deze coördinaat werkt als een extra nulpuntverschuiving.

De in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde aanzet geldt uitsluitend voor het benaderen van de in deze regel geprogrammeerde startpositie.

De TNC benadert de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie in principe met niet-actieve radiuscorrectie (R0).

Indien u met **CYCL CALL POS** een cyclus oproept waarin een startpositie is gedefinieerd (bijv. cyclus 212), dan werkt de in de cyclus gedefinieerde positie als een extra verschuiving naar de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie. U moet daarom de in de cyclus vast te leggen startpositie altijd op 0 instellen.

### Cyclusoproep met M99/M89

De per regel actieve functie **M99** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. **M99** kunt u aan het einde van een positioneerregel programmeren. De TNC verplaatst dan naar deze positie en roept vervolgens de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer de cyclus na elke positioneerregel automatisch moet worden uitgevoerd, programmeer dan de eerste cyclusoproep met **M89**.

Om de werking van **M89** op te heffen, programmeert u

- **M99** in de positioneerregel waarin u naar het laatste startpunt verplaatst, of
- definieert u met **CYCL DEF** een nieuwe bewerkingscyclus

### Cyclusoproep met SEL CYCLE

Wanneer u de toets **PGM CALL** indrukt, kunt u met **CYCLUS SELECT** een willekeurig NC-programma als bewerkingscyclus gebruiken. De syntaxis wordt weergegeven en u kunt met **BESTAND SELECT** een NC-programma selecteren. Dit roept u dan op met **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** of **M99**.



Wanneer u een met **SEL CYCLE** geselecteerd programma afwerkt, wordt het in de programma-afloop regel voor regel zonder stop na elke regel uitgevoerd. Het programma is ook in de automatische programma-afloop alleen als een regel zichtbaar.

**CYCL CALL PAT** en **CYCL CALL POS** gebruiken een positioneringslogica voordat de cyclus wordt uitgevoerd. **SEL CYCLE** en cyclus 12 **PGM CALL** gedragen zich wat betreft de positioneringslogica gelijk: bij het puntenpatroon wordt de te benaderen veilige hoogte berekend op basis van het maximum uit Z-positie bij de start van het patroon en alle Z-posities in het puntenpatroon. Bij **CYCL CALL POS** vindt geen voorpositionering in richting van de gereedschapsas plaats. Een voorpositionering binnen de opgeroepen gegevens moet u dan zelf programmeren.

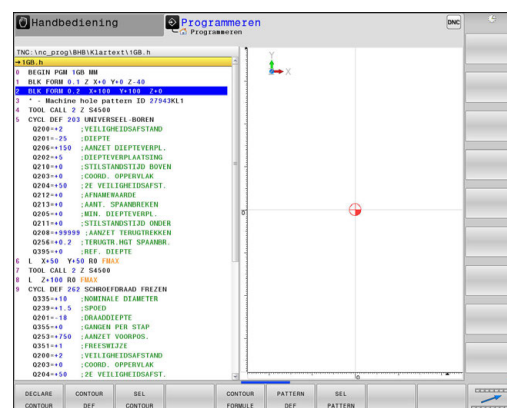
## 2.2 Programma-instellingen voor cycli

### Overzicht

Bij alle cycli 20 t/m 25 en met nummers vanaf 200 worden steeds identieke cyclusparameters gebruikt, zoals de veiligheidsafstand **Q200**, die u bij elke cyclusdefinitie moet opgeven. Via de functie **GLOBAL DEF** kunt u deze cyclusparameters aan het programmabegin één keer definiëren, zodat ze algemeen ("globaal") voor alle in het programma gebruikte bewerkingscycli actief zijn. In de desbetreffende bewerkingscyclus hoeft u dan alleen te verwijzen naar de waarde die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd.

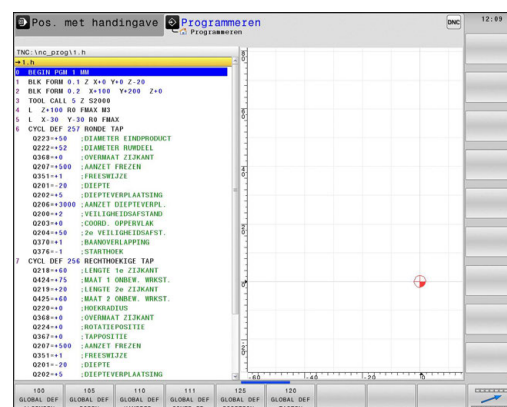
De volgende GLOBAL DEF-functies zijn beschikbaar:

| Softkey                               | Bewerkingspatroon                                                                          | Bladzijde |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>100</b><br>GLOBAL DEF<br>ALGEMEEN  | GLOBAL DEF ALGEMEEN<br>Definitie van algemeen geldende<br>cyclusparameters                 | 65        |
| <b>105</b><br>GLOBAL DEF<br>BOREN     | GLOBAL DEF BOREN<br>Definitie van speciale boorcycluspara-<br>meters                       | 65        |
| <b>110</b><br>GLOBAL DEF<br>KAMERFR.  | GLOBAL DEF KAMERFREZEN<br>Definitie van speciale kamerfreescy-<br>clusparameters           | 65        |
| <b>111</b><br>GLOBAL DEF<br>CONTR.FR. | GLOBAL DEF CONTOURFREZEN<br>Definitie van speciale contourfreespa-<br>rameters             | 66        |
| <b>125</b><br>GLOBAL DEF<br>POSITION. | GLOBAL DEF POSITIONEREN<br>Definitie van het positioneergedrag bij<br><b>CYCL CALL PAT</b> | 66        |
| <b>120</b><br>GLOBAL DEF<br>TASTEN    | GLOBAL DEF TASTEN<br>Definitie van speciale tastcycluspara-<br>meters                      | 66        |



### GLOBAL DEF invoeren

- ▶ Werkstand: toets **Programmeren** indrukken
- ▶ Speciale functies kiezen: toets **SPEC FCT** indrukken
- ▶ Functies voor de programma-instellingen selecteren
- ▶ Softkey **global DEF** indrukken
- ▶ Gewenste GLOBAL-DEF-functie selecteren, bijv. softkey **GLOBAL DEF ALGEMEEN** indrukken
- ▶ Vereiste definities invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen

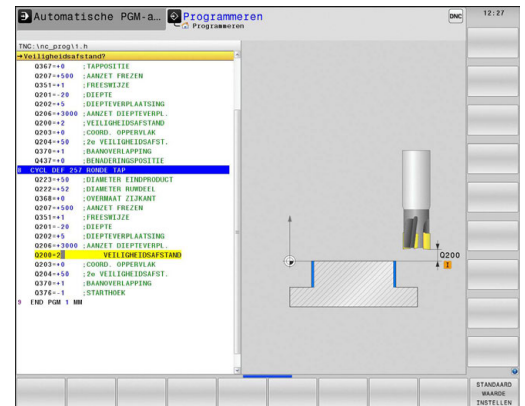


## GLOBAL DEF-informatie gebruiken

Wanneer u aan het programmabegin de juiste GLOBAL DEF-functies hebt ingevoerd, dan kunt u bij de definitie van een willekeurige bewerkingscyclus naar deze algemeen geldende waarden refereren.

Ga daarbij als volgt te werk:

-  ► Werkstand: toets Programmeren indrukken
-  ► Bewerkingscycli selecteren: toets CYCLE DEF indrukken
-  ► Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli
-  ► Gewenste cyclus selecteren, bijv. **boren**
- Wanneer hiervoor een globale parameter beschikbaar is, toont de TNC de softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN**
- Softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN** indrukken: de TNC voert het woord **PREDEF** (Engelse benaming voor 'voorgedefinieerd') in de cyclusdefinitie in. Hierdoor hebt u een koppeling gemaakt met de bijbehorende **GLOBAL DEF**-parameter, die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd



## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Als u naderhand de programma-instellingen met **GLOBAL DEF** wijzigt, dan gelden de wijzigingen voor het gehele bewerkingsprogramma. De uitvoering van de bewerkingen kan hierdoor dus aanzienlijk veranderen.

- **GLOBAL DEF** bewust gebruiken, vóór het afwerken een programmatest uitvoeren
- In bewerkingscycli een vaste waarde invoeren, dan verandert **GLOBAL DEF** de waarden niet

## Algemeen geldende globale gegevens

- ▶ **Veiligheidsafstand:** afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de startpositie van de cyclus in de gereedschapsas
- ▶ **2e veiligheidsafstand:** positie waarnaar de TNC het gereedschap aan het einde van een bewerkingsstap positioneert. Op deze hoogte wordt de volgende bewerkingspositie in het bewerkingsvlak benaderd
- ▶ **F positioneren:** aanzet waarmee de TNC het gereedschap in een cyclus verplaatst
- ▶ **F terugtrekken:** aanzet waarmee de TNC het gereedschap terugpositioneert



Parameters gelden voor alle bewerkingscycli 2xx.

## Globale gegevens voor boorbewerkingen

- ▶ **Terugtrekafstand bij spaanbreken:** waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- ▶ **Stilstandtijd onder:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- ▶ **Stilstandtijd boven:** tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat



Parameters gelden voor de boor-, draadtap- en draadfreescycli 200 t/m 209, 240, 241 en 262 t/m 267.

## Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x

- ▶ **Overlappingsfactor:** gereedschapsradius x overlappingsfactor levert de zijdelingse verplaatsing op
- ▶ **Freeswijze:** meelopen/tegenlopend
- ▶ **Insteekwijze:** helixvormig, pendelend of loodrecht in het materiaal insteken



Parameters gelden voor de freescycli 251 t/m 257.

## Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli

- ▶ **Veiligheidsafstand:** afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de startpositie van de cyclus in de gereedschapsas
- ▶ **Veilige hoogte:** absolute hoogte waarop botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus)
- ▶ **Overlappingsfactor:** gereedschapsradius x overlappingsfactor levert de zijdelingse verplaatsing op
- ▶ **Freeswijze:** meelopend/tegenlopend



Parameters gelden voor de SL-cycli 20, 22, 23, 24 en 25.

## Globale gegevens voor het positioneergedrag

- ▶ **Positioneergedrag:** terugtrekken in de gereedschapsas aan het einde van een bewerkingsstap: naar de 2e veiligheidsafstand of naar de positie aan het begin van de unit terugtrekken



Parameters gelden voor alle bewerkingscycli wanneer u de desbetreffende cyclus met de functie **CYCL CALL PAT** oproept.

## Globale gegevens voor tastfuncties

- ▶ **Veiligheidsafstand:** afstand tussen taststift en het werkstukoppervlak bij het automatisch benaderen van de tastpositie
- ▶ **Veilige hoogte:** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het tastsysteem tussen meetpunten verplaatst, indien de optie **Verplaatsen naar veilige hoogte** is geactiveerd
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte:** selecteren of de TNC tussen meetpunten op veiligheidsafstand of op veilige hoogte moet verplaatsen



Parameters gelden voor alle tastcycli 4xx.

## 2.3 Patroondefinitie PATTERN DEF

### Toepassing

Met de functie **PATTERN DEF** definieert u op eenvoudige wijze regelmatige bewerkingspatronen die u met de functie **CYCL CALL PAT** kunt oproepen. Evenals bij de cyclusdefinities hebt u bij de patroondefinitie ook helpschermen tot uw beschikking waarmee de desbetreffende invoerparameter wordt verduidelijkt.

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

De functie **PATTERN DEF** berekent de bewerkingscoördinaten in de assen **X** en **Y**. Bij alle gereedschapsassen behalve **Z** bestaat er tijdens de volgende bewerking gevaar voor botsingen!

- **PATTERN DEF** uitsluitend in combinatie met gereedschapsas **Z** gebruiken

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

| Softkey                                                                             | Bewerkingspatroon                                                                | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | PUNT<br>Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities                 | 69        |
|  | REEKS<br>Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd               | 69        |
|  | PATROON<br>Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend | 70        |
|  | KADER<br>Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend     | 71        |
|  | CIRKEL<br>Definitie van een volledige cirkel                                     | 72        |
|  | STEEKCIRKEL<br>Definitie van een steekcirkel                                     | 73        |

## PATTERN DEF invoeren



- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken



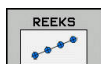
- Speciale functies kiezen: toets SPEC FCT indrukken



- Functies voor de contour- en puntbewerking selecteren



- Softkey **PATTERN DEF** indrukken



- Gewenst bewerkingspatroon selecteren, bijv. softkey afzonderlijke reeks indrukken
- Vereiste definities invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen

## PATTERN DEF gebruiken

Zodra u een patroondefinitie hebt ingevoerd, kunt u deze met de functie **CYCL CALL PAT** oproepen.

**Verdere informatie:** "Cycli oproepen", Pagina 60

De TNC voert dan de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op het door u gedefinieerde bewerkingspatroon uit.



Een bewerkingspatroon blijft actief, totdat u een nieuw patroon definieert of met de functie **SEL PATTERN** een punttabel hebt geselecteerd.

De TNC trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de TNC de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter Q204, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

U kunt vóór **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met Q352=1 gebruiken. Dan kiest de TNC tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.



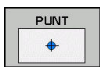
## Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren



U kunt maximaal 9 bewerkingsposities invoeren, invoer telkens met de **ENT**-toets bevestigen.

POS1 moet met absolute coördinaten worden geprogrammeerd. POS2 tot POS9 mag absoluut en/of incrementeel worden geprogrammeerd.

Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

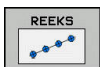


- ▶ POS1: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): X-coördinaat invoeren
- ▶ POS1: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): Y-coördinaat invoeren
- ▶ POS1: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten
- ▶ POS2: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): X-coördinaat invoeren
- ▶ POS2: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): Y-coördinaat invoeren
- ▶ POS2: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut of incrementeel): Z-coördinaat invoeren

## Afzonderlijke reeks definiëren



Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

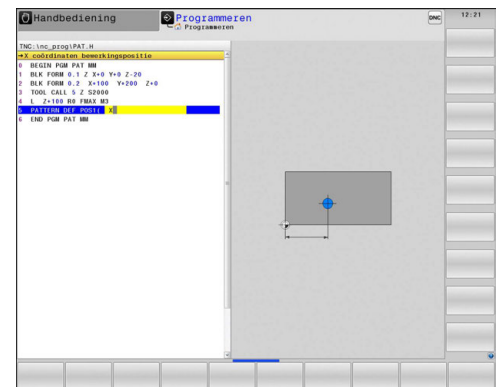


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities** (incrementeel) afstand tussen de bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities
- ▶ **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek om het ingevoerde startpunt. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

### NC-regels

10 L Z+100 R0 FMAX

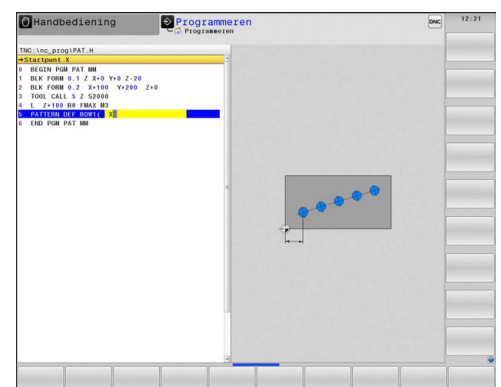
11 PATTERN DEF  
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)  
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



### NC-regels

10 L Z+100 R0 FMAX

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

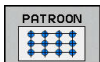


## Afzonderlijk patroon definiëren



Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.

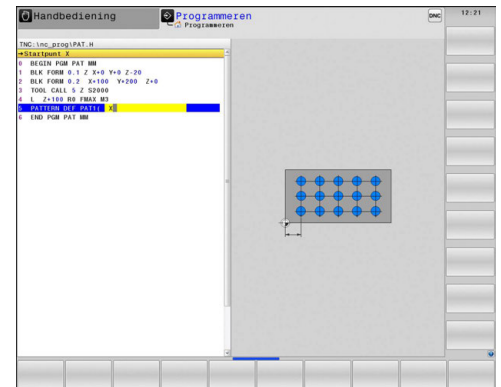


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal lijnen**: totaal aantal lijnen van het patroon
- ▶ **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt geroteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

## NC-regels

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)

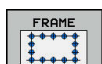


## Afzonderlijk kader definiëren



Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.

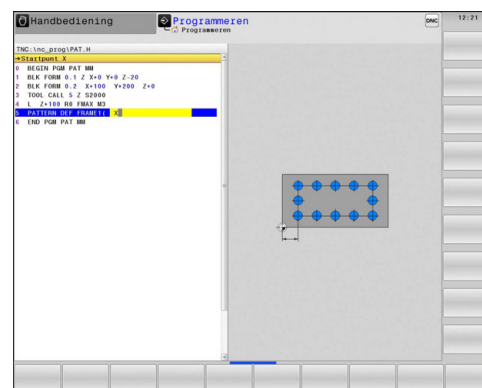


- ▶ **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het kader in de X-as
- ▶ **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het kader in de Y-as
- ▶ **Afstand bewerkingsposities X** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Afstand bewerkingsposities Y** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- ▶ **Aantal lijnen**: totaal aantal lijnen van het patroon
- ▶ **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt gerooteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

## NC-regels

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)



## Volledige cirkel definiëren



Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

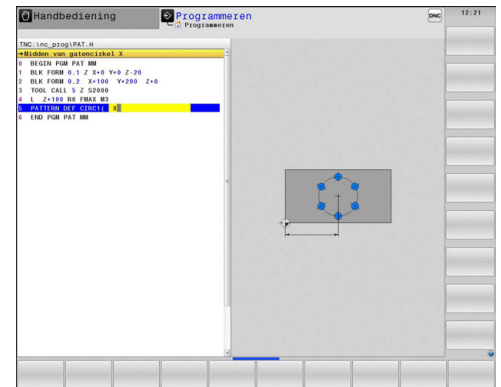


- ▶ **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- ▶ **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- ▶ **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- ▶ **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

## NC-regels

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## Steekcirkel definiëren



Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

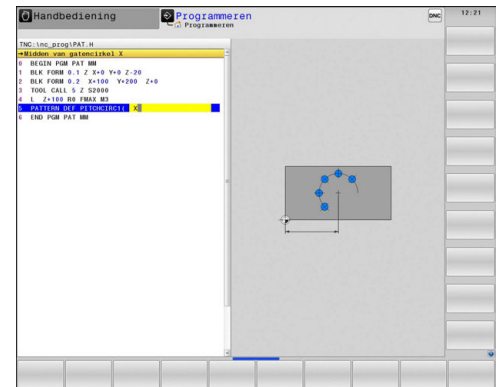


- ▶ **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- ▶ **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- ▶ **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- ▶ **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- ▶ **Hoekstap/Eindhoek**: incrementele poolhoek tussen twee bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd. Alternatief kan de eindhoek worden ingevoerd (met softkey omschakelen)
- ▶ **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- ▶ **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

## NC-regels

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## 2.4 Puntentabellen

### Toepassing

Wanneer u een cyclus of meerdere cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon wilt uitvoeren, maakt u puntentabellen.

Als u van boorcycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van de middelpunten van de boringen. Als u van freescycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van het startpunt van de desbetreffende cyclus (bijv. middelpuntcoördinaten van een rondkamer). De coördinaten in de spilas komen overeen met de coördinaat van het werkstukoppervlak.

### Puntentabel invoeren



- ▶ Werkstand: toets **Programmeren** indrukken



- ▶ Bestandsbeheer oproepen: **PGM MGT**-toets indrukken.

### BESTANDSNAAM?



- ▶ Naam en bestandstype van de puntentabel invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen.



- ▶ Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken. De TNC schakelt over naar het programmavenster en toont een lege puntentabel.



- ▶ Met de softkey **REGEL TUSSENV.** een nieuwe regel invoegen en de coördinaten van de gewenste bewerkingsplaats invoeren.

Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd.



De naam van de puntentabel moet met een letter beginnen.

Met de softkeys **X UIT/AAN**, **Y UIT/AAN**, **Z UIT/AAN** (tweede softkeybalk) wordt vastgelegd welke coördinaten in de puntentabel kunnen worden ingevoerd.

## Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

In de puntentabel kunt u via de kolom **FADE** het in de desbetreffende regel gedefinieerde punt zo markeren dat dit voor de bewerking naar keuze wordt verborgen.



- Punt in de tabel selecteren dat moet worden verborgen



- Kolom **FADE** selecteren



- Verbergen inschakelen of



- verbergen uitschakelen

## Puntentabel in het programma selecteren

In de werkstand **Programmeren** het programma selecteren waarvoor de puntentabel moet worden geactiveerd:



- Functie voor keuze van de puntentabel oproepen: toets **PGM CALL** indrukken



- Softkey **PUNT TABEL** indrukken

Naam van de puntentabel invoeren en met de **END**-toets bevestigen. Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren.

### NC-voorbeeldregel

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

## Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen



De TNC voert met **CYCL CALL PAT** de punttabel uit die u als laatste hebt gedefinieerd (ook als de punttabel in een met **CALL PGM** genest programma is gedefinieerd).

Als de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus oproept bij de punten die in een puntentabel zijn vastgelegd, programmeer dan de cyclusoproep met **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Cyclusoproep programmeren: toets **CYCL CALL** indrukken
- ▶ Puntentabel oproepen: softkey **CYCL CALL PAT** indrukken
- ▶ Aanzet invoeren waarmee de TNC tussen de punten moet verplaatsen (geen invoer: verplaatsen met de laatst geprogrammeerde aanzet, **FMAX** niet geldig)
- ▶ Eventueel additionele M-functie invoeren en met de **END**-toets bevestigen

De TNC trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de TNC de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter Q204, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

U kunt vóór **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met Q352=1 gebruiken. Dan kiest de TNC tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.

Als u bij het voorpositioneren in de spilas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet gebruik worden gemaakt van additionele functie M103.

### Werkwijze van de punttabel met SL-cycli en cyclus 12

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

### Werkwijze van de punttabel met cycli 200 t/m 208 en 262 t/m 267

De TNC interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het middelpunt van de boring. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (Q203) op 0 worden ingesteld.

### Werkwijze van de punttabel met cycli 251 t/m 254

De TNC interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het startpunt van de cyclus. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (Q203) op 0 worden ingesteld.



# 3

**Bewerkingscycli:  
Boren**

## 3.1 Basisprincipes

### Overzicht

De TNC beschikt over de volgende cycli voor de meest uiteenlopende boorbewerkingen :

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                                                                       | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | 240 CENTREREN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand, invoer naar<br>keuze van centreerdiameter/centreer-<br>diepte | 79        |
|    | 200 BOREN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand                                                                    | 81        |
|    | 201 RUIMEN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand                                                                   | 83        |
|   | 202 UITDRAAIEN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand                                                               | 85        |
|  | 203 UNIVERSEELBOREN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand, spaanbreken,<br>degressie                               | 88        |
|  | 204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand                                                  | 94        |
|  | 205 UNIVERSEELDIEPBOREN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand, spaanbreken,<br>vorstopafstand                      | 98        |
|  | 208 BOORFREZEN<br>Met automatische voorpositionering,<br>2e veiligheidsafstand                                                               | 106       |
|  | 241 EENLIPPIG BOREN<br>Met automatische voorpositione-<br>ring op verdiept startpunt, toeren-<br>tal-koelmiddeldefinitie                     | 109       |

## 3.2 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap centreert met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de ingevoerde centreerdiameter respectievelijk tot de ingevoerde centreerdiepte
- 3 Indien dit zo gedefinieerd is, staat het gereedschap stil op de bodem van de centreerlocatie
- 4 Ten slotte verplaatst het gereedschap met **FMAX** naar veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

### Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van cyclusparameter **Q344** (diameter) resp. **Q201** (diepte) legt de werkrichting vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

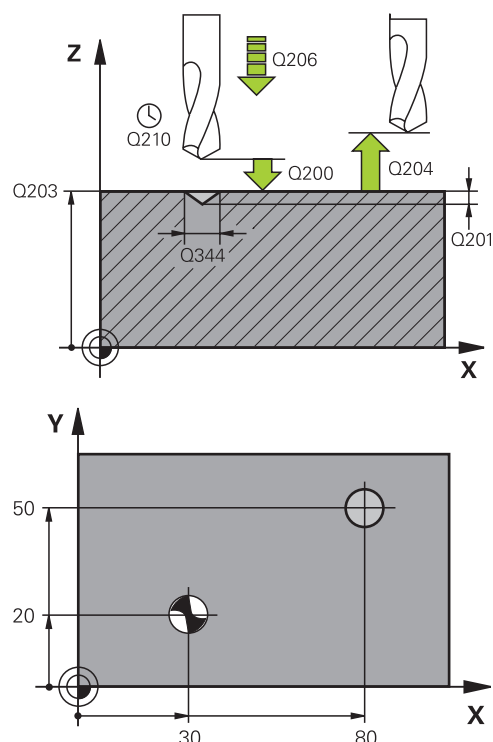
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q343 Selecteer diameter/diepte (1/0):** selectie of op ingevoerde diameter of op ingevoerde diepte moet worden gecentreerd. Wanneer de TNC op de ingevoerde diameter moet centreren, moet de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-angle** van de gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd worden.  
**0:** op ingevoerde diepte centreren  
**1:** op ingevoerde diameter centreren
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de centreerlocatie (punt van de centreerconus). Alleen actief als Q343=0 gedefinieerd is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q344 Diameter verzinking** (voorteken): centreerdiameter. Alleen actief als Q343=1 gedefinieerd is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het centreren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



### NC-regels

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 10 L        | Z+100 R0 FMAX            |
| 11 CYCL DEF | 240 CENTREREN            |
| Q200=2      | ;VEILIGHEIDSAFSTAND      |
| Q343=1      | ;SELECT. DIA./DIEPTE     |
| Q201=+0     | ;DIEPTE                  |
| Q344=-9     | ;DIAMETER                |
| Q206=250    | ;AANZET DIEPTEVERPL.     |
| Q211=0.1    | ;STILSTANDSTIJD ONDER    |
| Q203=+20    | ;COORD. OPPERVLAK        |
| Q204=100    | ;2E VEILIGHEIDSAFST.     |
| 12 L        | X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99 |
| 13 L        | X+80 Y+50 R0 FMAX M99    |

### 3.3 BOREN (cyclus 200)

#### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 3 De TNC trekt het gereedschap met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand, blijft daar - indien ingevoerd - en verplaatst zich aansluitend weer met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet **F** naar een volgende diepte-instelling
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt (de stilstandtijd uit Q211 werkt bij elke aanzet)
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** van de bodem van de boring naar veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

#### Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

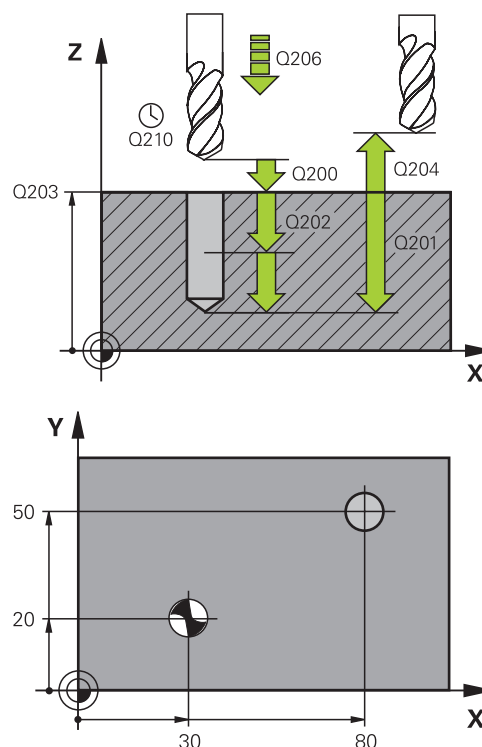
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Diepteversplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999  
De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de TNC de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel **TOOL.T** definiëren.  
**0** = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt  
**1** = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap



### NC-regels

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 200 BOREN</b>   |                              |
| <b>Q200=2</b>                  | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>   |
| <b>Q201=-15</b>                | <b>;DIEPTE</b>               |
| <b>Q206=250</b>                | <b>;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |
| <b>Q202=5</b>                  | <b>;DIEPTEVERPLAATSING</b>   |
| <b>Q210=0</b>                  | <b>;STILSTANDSTIJD BOVEN</b> |
| <b>Q203=+20</b>                | <b>;COORD. OPPERVLAK</b>     |
| <b>Q204=100</b>                | <b>;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>  |
| <b>Q211=0.1</b>                | <b>;STILSTANDSTIJD ONDER</b> |
| <b>Q395=0</b>                  | <b>;REF. DIEPTE</b>          |
| <b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>  |                              |
| <b>13 CYCL CALL</b>            |                              |
| <b>14 L X+80 Y+50 FMAX M99</b> |                              |

### 3.4 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201)

#### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap ruimt met de ingevoerde aanzet **F** tot de geprogrammeerde diepte
- 3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil, indien ingevoerd
- 4 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met AANZET **F** terug naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand

#### Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

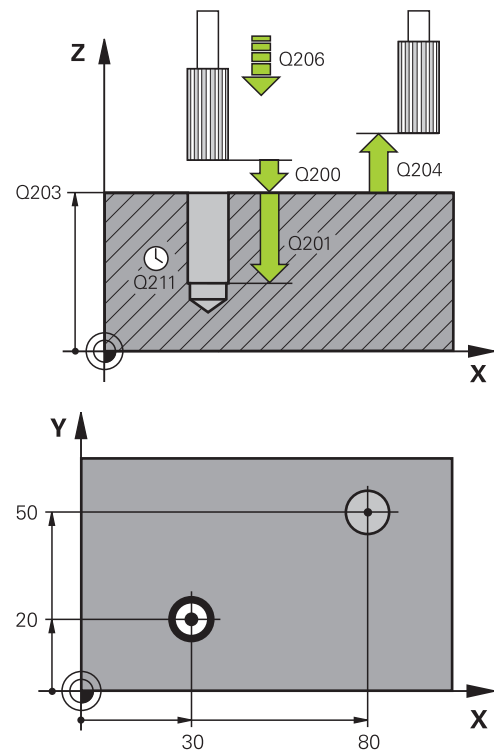
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het ruimen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt aanzet ruimen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



### NC-regels

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 201 NABEWERKEN</b> |                              |
| <b>Q200=2</b>                     | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>   |
| <b>Q201=-15</b>                   | <b>;DIEPTE</b>               |
| <b>Q206=100</b>                   | <b>;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |
| <b>Q211=0.5</b>                   | <b>;STILSTANDSTIJD ONDER</b> |
| <b>Q208=250</b>                   | <b>;AANZET TERUGTREKKEN</b>  |
| <b>Q203=+20</b>                   | <b>;COORD. OPPERVLAK</b>     |
| <b>Q204=100</b>                   | <b>;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>  |
| <b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>     |                              |
| <b>13 CYCL CALL</b>               |                              |
| <b>14 L X+80 Y+50 FMAX M9</b>     |                              |
| <b>15 L Z+100 FMAX M2</b>         |                              |



### 3.5 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202)

#### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijl gang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de booraanzet tot de diepte
- 3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil indien ingevoerd met draaiende spil voor het vrijmaken
- 4 Aansluitend voert de TNC een spilorientatie uit op de positie die in parameter Q336 gedefinieerd is.
- 5 Indien terugtrekken is gekozen, wordt het gereedschap door de TNC in de ingevoerde richting 0,2 mm (vaste waarde) uit het materiaal gehaald
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand. Indien Q214=0, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken
- 7 Tot slot positioneert de TNC het gereedschap weer terug naar het midden van de boring

## Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Na de bewerking positioneert de TNC het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.

Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de TNC deze status bij het cycluseinde.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

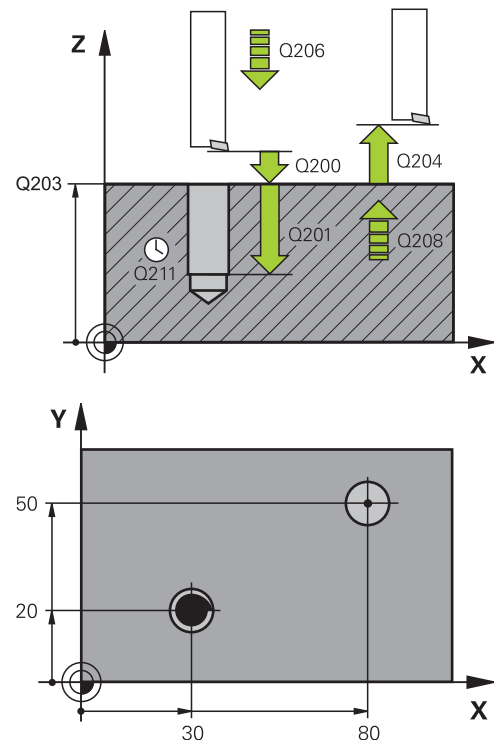
Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het werkvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

- ▶ Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spilorientatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in Q336 invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handinvoer**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- ▶ Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- ▶ Vrijlooprichting Q214 zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt aanzet diepteverplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **Fmax, FAUTO**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?:** richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spilorientatie)
  - 0:** gereedschap niet terugtrekken
  - 1:** gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
  - 2:** gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
  - 3:** gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
  - 4:** gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000



|          |                       |            |
|----------|-----------------------|------------|
| 10 L     | Z+100 R0              | FMAX       |
| 11 CYCL  | DEF 202               | UITDRAAIEN |
| Q200=2   | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |            |
| Q201=-15 | ;DIEPTE               |            |
| Q206=100 | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |            |
| Q211=0.5 | ;STILSTANDSTIJD ONDER |            |
| Q208=250 | ;AANZET TERUGTREKKEN  |            |
| Q203=+20 | ;COORD. OPPERVLAK     |            |
| Q204=100 | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |            |
| Q214=1   | ;VRIJLOOPRICHTING     |            |
| Q336=0   | ;HOEK SPIL            |            |
| 12 L     | X+30 Y+20             | FMAX M3    |
| 13 CYCL  | CALL                  |            |
| 14 L     | X+80 Y+50             | FMAX M99   |

### 3.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203)

#### Cyclusverloop

##### Gedrag zonder spaanbreuk, zonder afnamewaarde:

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL.Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSINGQ202**
- 3 Aansluitend trekt de TNC het gereedschap uit de boring terug, op **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200**
- 4 Nu steekt de TNC het gereedschap weer in ijlgang in de boring in en boort vervolgens opnieuw een verplaatsing met **DIEPTEVERPLAATSINGQ202 AANZET DIEPTEVERPL.Q206**
- 5 Bij het werken zonder spaanbreuk trekt de TNC het gereedschap na elke verplaatsing met **AANZET TERUGTREKKENQ208** uit de boring naar **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** en wacht daar evt. de **STILSTANDSTIJD BOVENQ210** af.
- 6 Dit proces wordt herhaald totdat de **diepte Q201** is bereikt.
- 7 Is de **diepte Q201** bereikt, dan trekt de TNC het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **2e veiligheidsafst Q204**

**Gedrag met spaanbreuk, zonder afnamewaarde:**

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijl gang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde **aanzet diepte-instelling Q206** tot de eerste **diepte-instelling Q202**
- 3 Aansluitend trekt de TNC het gereedschap met de waarde **terugtrekafstand bij spaanbreuk Q256** terug
- 4 Nu vindt opnieuw een aanzet plaats met de waarde **diepte-instelling Q202** in de **aanzet diepte-instelling Q206**
- 5 De TNC zet zolang opnieuw aan totdat het **aantal spaanbreuken Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **diepte Q201** heeft. Wanneer het vastgelegde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **diepte Q201** heeft, plaatst de TNC het gereedschap in de **aanzet terug Q208**, op **veiligheidsafst.** van de boring **Q200**
- 6 Indien ingevoerd, wacht de TNC nu de **stilstandtijd boven Q210** af
- 7 Aansluitend steekt de TNC het gereedschap weer in ijl gang in de boring in, tot de waarde **terugtrekafstand bij spaanbreuk Q256** boven de laatste diepte-instelling
- 8 Het proces 2-7 wordt herhaald, totdat de **diepte Q201** is bereikt.
- 9 Is de **diepte Q201** bereikt, dan trekt de TNC het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **2e veiligheidsafst Q204**

**Gedrag met spaanbreuk, met afnamewaarde**

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde **aanzet diepte-instelling Q206** tot de eerste **diepte-instelling Q202**
- 3 Aansluitend trekt de TNC het gereedschap met de waarde **terugtrekafstand bij spaanbreuk Q256** terug
- 4 Nu volgt opnieuw een verplaatsing met **diepte-instelling Q202** min **afnamewaarde Q212** in de **aanzet diepteverplaatsing Q206**. Het voortdurend kleiner wordende verschil van de bijgewerkte **diepte-instelling Q202** min **afnamewaarde Q212** mag nooit kleiner worden dan de **min. diepte-instelling Q205** (voorbeeld: Q202=5 en Q212=1, Q213=4, Q205= 3: de eerste diepte-instelling is 5 mm, de tweede diepte-instelling is 5 - 1 = 4 mm, de derde diepte-instelling is 4 - 1 = 3 mm, de vierde diepte-instelling is eveneens 3 mm)
- 5 De TNC zet zolang opnieuw aan, totdat het **aantal spaanbreuken Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **diepte Q201** heeft. Wanneer het vastgelegde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **diepte Q201** heeft, plaatst de TNC het gereedschap in de **aanzet terug Q208**, op **veiligheidsafst.** van de boring **Q200**
- 6 Indien ingevoerd, wacht de TNC nu de **stilstandtijd boven Q210** af
- 7 Aansluitend steekt de TNC het gereedschap weer in ijlgang in de boring in, tot de waarde **terugtrekafstand bij spaanbreuk Q256** boven de laatste diepte-instelling
- 8 Het proces 2-7 wordt herhaald, totdat de **diepte Q201** is bereikt.
- 9 Indien ingevoerd, wacht de TNC nu de **stilstandtijd beneden Q211** af
- 10 Is de **diepte Q201** bereikt en evt. de **stilstandtijd beneden Q211** verstreken, dan trekt de TNC het gereedschap met **Fmax** uit de boring naar de **2e veiligheidsafst Q204**

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

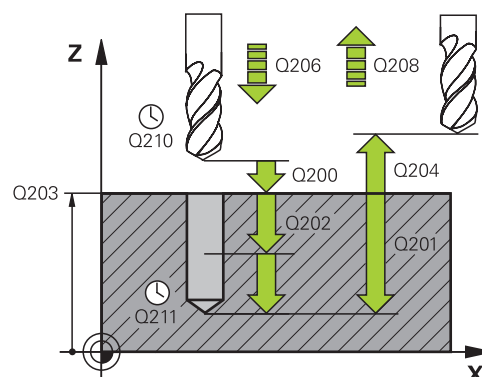
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Diepteversplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
  - De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
    - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
    - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q212 Afnamewaarde?** (incrementeel): waarde waarmee de TNC **Q202 MAX. DIEPTESTAP** na elke verplaatsing verlaagt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q213 Aant. spaanbr. voor terugtrekken**: aantal keren spaanbreken voordat de TNC het gereedschap uit de boring moet terugtrekken om de spanen te verwijderen. Voor het spaanbreken trekt de TNC het gereedschap steeds met de terugtrekwaarde Q256 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q205 Minimale diepteversplaatsing?** (incrementeel): Indien u **Q212 AFNAMEWAARDE** hebt ingevoerd, begrenst TNC de instelling op **Q205** . Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 11 CYCL DEF 203 UNIVERSEEL-BOREN |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                           | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q201=-20                         | ;DIEPTE               |
| Q206=150                         | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |
| Q202=5                           | ;DIEPTEVERPLAATSING   |
| Q210=0                           | ;STILSTANDSTIJD BOVEN |
| Q203=+20                         | ;COORD. OPPERVLAK     |
| Q204=50                          | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |
| Q212=0.2                         | ;AFNAMEWAARDE         |
| Q213=3                           | ;AANT. SPAANBREKEN    |
| Q205=3                           | ;MIN. DIEPTEVERPL.    |
| Q211=0.25                        | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q208=500                         | ;AANZET TERUGTREKKEN  |
| Q256=0.2                         | ;TERUGTR.HGT SPAANBR. |
| Q395=0                           | ;REF. DIEPTE          |



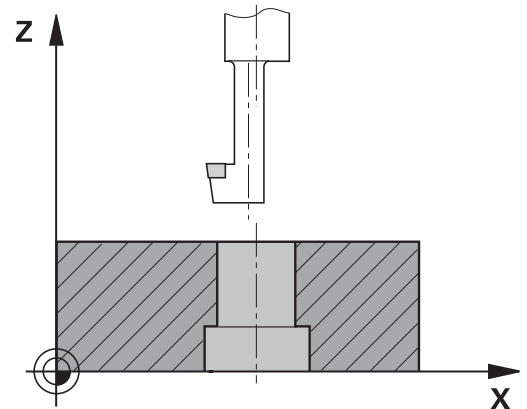
- ▶ **Q211 Stilstandtijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q206 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **Fmax, FAUTO**
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- ▶ **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?:** selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de TNC de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.  
**0** = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt  
**1** = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

### 3.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204)

#### Cyclusverloop

Met deze cyclus worden verzinkingen aan de onderzijde van het werkstuk uitgevoerd.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Aansluitend voert de TNC een spilorientatie uit op de 0°-positie en verplaatst het gereedschap met de vrijloopverplaatsing
- 3 Aansluitend steekt het gereedschap met de aanzet voorpositioneren in de voorgeboorde boring in, totdat de snijkant op veiligheidsafstand onder de onderkant van het werkstuk staat
- 4 De TNC verplaatst nu het gereedschap weer naar het midden van de boring, schakelt de spil en evt. het koelmiddel in en verplaatst dan met de aanzet vrijloop naar de ingevoerde kamerhoogte
- 5 Indien ingevoerd, staat het gereedschap op de bodem van de verplaatsing stil en verplaatst aansluitend weer vanuit de boring, voert een spilorientatie uit en verplaatst opnieuw met de vrijloopverplaatsing
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de veiligheidsafstand en van daaruit - indien ingevoerd - met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand
- 7 Tot slot positioneert de TNC het gereedschap weer terug naar het midden van de boring



**Bij het programmeren in acht nemen!**

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

De cyclus werkt alleen met achterwaartse kotterbaars.



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Na de bewerking positioneert de TNC het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting bij het verzinken vast. Let op: bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de richting van de positieve spilas.

Gereedschapslengte zo invoeren, dat de onderkant van de kotterbaar opgemeten is, niet de snijkant.

De TNC houdt voor de berekening van het startpunt van de verzinking rekening met de lengte van de snijkant van de kotterbaar en de materiaaldikte.

Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de TNC deze status bij het cycluseinde.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

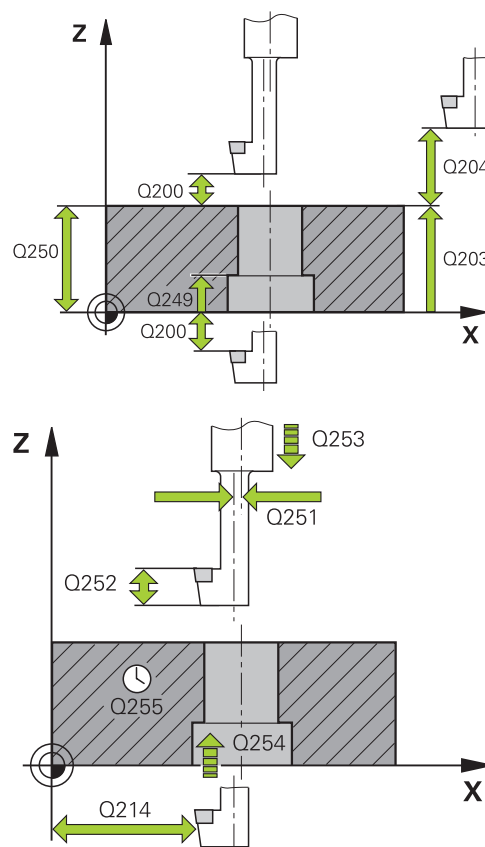
Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het werkvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

- ▶ Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spilorientatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in Q336 invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handinvoer**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- ▶ Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- ▶ Vrijlooprichting Q214 zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q249 Kamerhoogte?** (incrementeel): afstand tussen onderkant werkstuk - bodem van de verplaatsing. Bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de positieve richting van de spilas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q250 Materiaaldikte?** (incrementeel): dikte van het werkstuk. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Q251 Vrijloopverplaatsing?** (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Q252 Hoogte snijkant?** (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q255 Stilstandtijd in seconden?:** stilstandtijd in seconden op de bodem van de verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 3600,000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 204 IN VRIJL. VERPL. |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                           | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q249=+5                          | ;KAMERHOOGTE          |
| Q250=20                          | ;MATERIAALDIKTE       |
| Q251=3.5                         | ;VRIJLOOPVERPLAATSING |
| Q252=15                          | ;HOOGTE SNIJKANT      |
| Q253=750                         | ;AANZET VOORPOS.      |
| Q254=200                         | ;AANZET DIEPTE-INST.  |

- ▶ **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?**: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spilorientatie); invoer van 0 niet toegestaan
  - 1**: gereedschap terugtrekken in minrichting van de hoofdas
  - 2**: gereedschap terugtrekken in minrichting van de nevenas
  - 3**: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de hoofdas
  - 4**: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de nevenas
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert. Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| <b>Q255=0</b>   | <b>;STILSTANDSTIJD</b>      |
| <b>Q203=+20</b> | <b>;COORD. OPPERVLAKE</b>   |
| <b>Q204=50</b>  | <b>;2E VEILIGHEIDSAFST.</b> |
| <b>Q214=1</b>   | <b>;VRIJLOOPRICHTING</b>    |
| <b>Q336=0</b>   | <b>;HOEK SPIL</b>           |

### 3.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205)

#### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Indien een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verplaatst de TNC zich met de gedefinieerde positioneeraanzet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt
- 3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
- 4 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst aansluitend met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling
- 5 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde - indien ingevoerd
- 6 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt
- 7 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil - indien ingevoerd - voor het vrijmaken en wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Wanneer u voor **Q258** een andere waarde dan voor **Q259** invoert, verandert de TNC de voorstopafstand tussen de eerste en laatste verplaatsing gelijkmatig.

Indien via **Q379** een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verandert de TNC uitsluitend het startpunt van de aanzetbeweging. Terugtrekbewegingen worden door de TNC niet veranderd, ze hebben betrekking op de coördinaat van het werkstukoppervlak.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

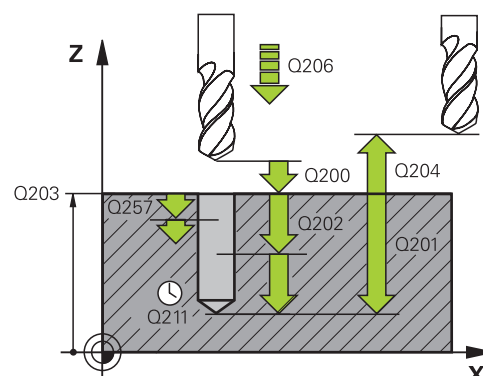
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?**: versplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Diepteversplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt versplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999  
De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC versplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q212 Afname waarde?** (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q205 Minimale diepteversplaatsing?** (incrementeel): Indien u **Q212 AFNAMEWAARDE** hebt ingevoerd, begrenst TNC de instelling op **Q205**. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgaangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling versplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q259 Onderbrekingsafstand onder ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgaangpositionering, wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling versplaatst; waarde bij de laatste versplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 11 CYCL DEF 205 UNIVERSEELBOREN |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                          | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q201=-80                        | ;DIEPTE               |
| Q206=150                        | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |
| Q202=15                         | ;DIEPTEVERPLAATSING   |
| Q203=+100                       | ;COORD. OPPERVLAK     |
| Q204=50                         | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |
| Q212=0.5                        | ;AFNAMEWAARDE         |
| Q205=3                          | ;MIN. DIEPTEVERPL.    |
| Q258=0.5                        | ;ONDERBR.AFST. BOVEN  |
| Q259=1                          | ;ONDERBR.AFST. ONDER  |
| Q257=5                          | ;BOORDPTE SPAANBREUK  |
| Q256=0.2                        | ;TERUGTR.HGT SPAANBR. |
| Q211=0.25                       | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q379=7.5                        | ;STARTPUNT            |
| Q253=750                        | ;AANZET VOORPOS.      |
| Q208=9999                       | ;AANZET TERUGTREKKEN  |
| Q395=0                          | ;REF. DIEPTE          |



- ▶ **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?**  
(incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?**  
(incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- ▶ **Q211 Stilstandtijd onder?:** tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAK**, houdt rekening met Q200): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De TNC verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.** Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?:**  
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q206 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax,FAUTO**
- ▶ **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?:** selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de TNC de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.  
**0** = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt  
**1** = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

## Positioneergedrag bij het werken met Q379

Vooraf bij werkzaamheden met zeer lange boren, zoals eenlippenboren of extra lange spiraalboren moet een aantal zaken in acht worden genomen. Zeer bepalend is de positie waarop de spil wordt ingeschakeld. Er kan bij extra lange boren gereedschapsbreuk optreden, wanneer de noodzakelijke geleiding van het gereedschap ontbreekt.

Zodoende is het raadzaam deze werkzaamheden met parameter **STARTPUNT Q379** uit te voeren. Met behulp van deze parameter kunt u de positie beïnvloeden waarop de TNC de spil inschakelt.

### Boorbegin

De parameter **STARTPUNT Q379** houdt daarbij rekening met **COORD. OPPERVLAK Q203** en de parameter **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**. In welke samenhang de parameters staan en hoe de startpositie wordt berekend, wordt in het volgende voorbeeld verduidelijkt:

#### **STARTPUNT Q379=0**

- De TNC schakelt de spil om naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203**.

#### **STARTPUNT Q379>0**

Het boorbegin ligt op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt als volgt berekend:

**$0,2 \times Q379$**  Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203 = 0**
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200 = 2**
- **STARTPUNT Q379 = 2**
- Het boorbegin wordt als volgt berekend:  $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$ ; het boorbegin ligt 0,4 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Wanneer het verdiepte startpunt -2 is, dan start de TNC de boring bij -1,6 mm.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden weergegeven van manieren waarop het boorbegin kan worden berekend:

**Boorbegin bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,2 * Q379                                                        | Boorbegin |
|------|------|------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 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, $5 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)    | -23       |
| 2    | 100  | 0    | 2                                                 | $0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -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, $20 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -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       |

### Verwijderen van spanen

Ook het punt waarop de TNC spanen verwijderd, speelt een bepalende rol voor het werken met extra lange gereedschappen. De teruglooppositie bij het verwijderen van spanen mag niet op de positie van het boorbegin liggen. Met een gedefinieerde positie voor het verwijderen van spanen kan worden gegarandeerd dat de boor in de geleiding blijft.

#### STARTPUNT Q379=0

- Het verwijderen van spanen vindt plaats op **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203**.

#### STARTPUNT Q379>0

Het verwijderen van spanen vindt plaats op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt als volgt berekend:  **$0,8 \times Q379$**  Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2
- De positie voor het verwijderen van spanen wordt als volgt berekend:  $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; de positie voor het verwijderen van spanen is 1,6 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Als het verdiepte startpunt dus -2 is, dan start de TNC bij het ontspanen op -0,4.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden gegeven van manieren waarop de positie voor verwijderen van spanen (teruglooppositie) wordt berekend:

**Positie voor het verwijderen van spanen (teruglooppositie) bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,8 * Q379                                                               | Teruglooppositie |
|------|------|------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 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, $8 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)       | -8               |
| 2    | 25   | 0    | 2                                                 | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)     | -23              |
| 2    | 100  | 0    | 2                                                 | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)    | -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, $8 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)       | -5               |
| 5    | 25   | 0    | 5                                                 | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)     | -20              |
| 5    | 100  | 0    | 5                                                 | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)    | -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, $80 > 20$ , daarom wordt de waarde 20 gebruikt.) | -80              |

### 3.9 BOORFREZEN (cyclus 208)

#### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en nadert de ingevoerde diameter op een afrondingscirkel (als er plaats is)
- 2 Het gereedschap freest met de ingevoerde aanzet **F** spiraalsgewijs naar de ingevoerde boordiepte
- 3 Wanneer de boordiepte is bereikt, legt de TNC nogmaals een volledige cirkel af, om het materiaal dat bij het insteken is blijven staan, weg te frezen
- 4 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap terug naar het midden van de boring
- 5 Vervolgens keert de TNC met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Wanneer u voor de boringsdiameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde hebt ingevoerd, boort de TNC zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte.

Een actieve spiegeling beïnvloedt **niet** de in de cyclus gedefinieerde freeswijze.

Let erop dat bij een te grote verplaatsing zowel het gereedschap zelf als het werkstuk wordt beschadigd.

Om te voorkomen dat er een te grote verplaatsing wordt ingevoerd, moet in de gereedschapstabel TOOL.T in de kolom **ANGLE** de maximaal mogelijke insteekhoek van het gereedschap worden ingevoerd. De TNC berekent dan automatisch de maximaal toegestane verplaatsing en wijzigt eventueel de door u ingevoerde waarde.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

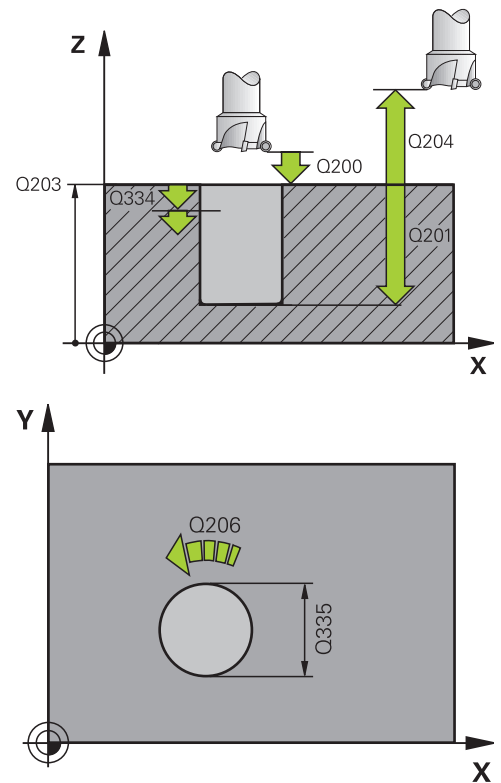
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgaan naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen onderkant gereedschap en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij boren op de schroeflijn in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Voeding per helixrotatie?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap op een schroeflijn (=360°) wordt verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q335 Nominale diameter?** (absoluut): boringsdiameter. Wanneer u voor de nominale diameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde hebt ingevoerd, boort de TNC zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q342 Voorboor diameter?** (absoluut): zodra in Q342 een waarde groter dan 0 wordt ingevoerd, controleert de TNC niet langer de verhouding nominale diameter/gereedschapsdiameter. Hierdoor kunt u boringen uitfrezen met een diameter die meer dan twee keer zo groot is als de gereedschapsdiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1**: soort freesbewerking bij M3  
**+1** = meelopen frezen  
**-1** = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopen plaats)



### NC-regels

| 12 CYCL DEF 208 BOORFREZEN |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Q200=2                     | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q201=-80                   | ;DIEPTE              |
| Q206=150                   | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q334=1.5                   | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q203=+100                  | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                    | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q335=25                    | ;NOMINALE DIAMETER   |
| Q342=0                     | ;VOORBOOR DIAMETER   |
| Q351=+1                    | ;FREESWIJZE          |



### 3.10 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)

#### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde **Veiligheidsafstand Q200** boven het **COORD. OPPERVLAKE Q203**
- 2 Afhankelijk van "Positioneergedrag bij het werken met Q379", Pagina 102 schakelt de TNC het spiltoerental op de **Veiligheidsafstand Q200** in, of op een bepaalde waarde boven het coördinaatoppervlak. zie Pagina 102
- 3 De TNC voert de insteekbeweging, afhankelijk van de in de cyclus gedefinieerde draairichting, uit met een rechtsdraaiende, linksdraaiende of stilstaande spil
- 4 Het gereedschap boort met aanzet **F** tot de boordiepte of, indien er een kleinere dieptewaarde is ingevoerd, tot aan de diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde. Wanneer u een stilstanddiepte hebt ingevoerd, vermindert de TNC de aanzet na het bereiken van de stilstanddiepte met de aanzetfactor
- 5 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken
- 6 De TNC herhaalt dit proces (4-5), totdat de boordiepte is bereikt
- 7 Nadat de TNC de boordiepte heeft bereikt, wordt het koelmiddel uitgeschakeld en wordt het toerental teruggebracht tot de waarde die in Q427 **TOERENT. INST/TG.TR.** is gedefinieerd.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap terug naar de teruglooppositie. Welke waarde de teruglooppositie in uw geval heeft, vindt u in het volgende document: zie Pagina 102
- 9 Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

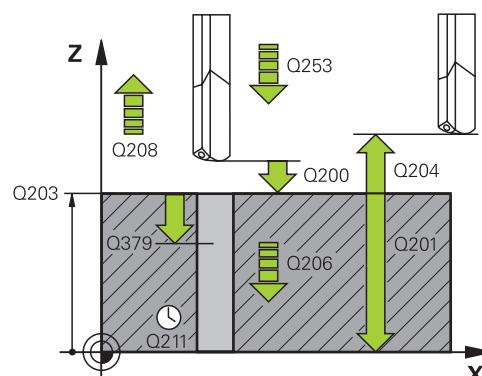
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – **Q203 COORD. OPPERVLAKE**. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand **Q203 COORD. OPPERVLAKE** – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): afstand tot het werkstuknulpunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAKE**, houdt rekening met Q200): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De TNC verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.**. Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Als **Q208=0** wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met **Q206 AANZET DIEPTEVERPL.** terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **Fmax, FAUTO**



## NC-regels

| 11 CYCL DEF 241 EENLIPIG DIEPBOREN |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                             | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q201=-80                           | ;DIEPTE               |
| Q206=150                           | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |
| Q211=0.25                          | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q203=+100                          | ;COORD. OPPERVLAKE    |
| Q204=50                            | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |
| Q379=7.5                           | ;STARTPUNT            |
| Q253=750                           | ;AANZET VOORPOS.      |
| Q208=1000                          | ;AANZET TERUGTREKKEN  |
| Q426=3                             | ;SPILROTATIERICHTING  |
| Q427=25                            | ;TOERENT. INST/TG.TR. |
| Q428=500                           | ;TOERENTAL BOREN      |
| Q429=8                             | ;KOELING AAN          |
| Q430=9                             | ;KOELING UIT          |
| Q435=0                             | ;STILSTANDDIEPTE      |
| Q401=100                           | ;AANZETFACTOR         |
| Q202=9999                          | ;MAX. DIEPTESTAP      |
| Q212=0                             | ;AFNAMEWAARDE         |
| Q205=0                             | ;MIN. DIEPTEVERPL.    |

- ▶ **Q426 Rot.richt. inst./trg.tr (3/4/5)?:** rotatierichting waarin het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoer:  
**3:** spil met M3 roteren  
**4:** spil met M4 roteren  
**5:** met stilstaande spil verplaatsen
- ▶ **Q427 Spiltoerental inst./trg.tr.?:** toerental waarmee het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q428 Spiltoerental boren?:** toerental waarmee het gereedschap moet boren. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q429 M-fct. Koelmiddel AAN?:** additionele functie M voor het inschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel in wanneer het gereedschap in de boring op **Q379 STARTPUNT** staat. Invoerbereik 0 t/m 999
- ▶ **Q430 M-fct. Koelmiddel UIT?:** additionele functie M voor het uitschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel uit wanneer het gereedschap op **Q201 DIEPTE** staat. Invoerbereik 0 t/m 999
- ▶ **Q435 Stilstanddiepte?** (incrementeel): coördinaat spilas, waarop het werkstuk moet blijven stilstaan. De functie is niet actief bij invoer van 0 (standaardinstelling). Toepassing: Bij het maken van doorgaande boringen is bij sommige gereedschappen een korte stilstandtijd noodzakelijk vóór het terugtrekken op de bodem van de boring, om de spanen omhoog te transporteren. Waarde kleiner dan **Q201 DIEPTE** definiëren, invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q401 Aanzetfactor in %?:** factor waarmee de TNC de aanzet na het bereiken van **Q435 STILSTANDDIEPTE** vermindert. Invoerbereik 0 t/m 100
- ▶ **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q212 Afnamewaarde?** (incrementeel): waarde waarmee de TNC **Q202 MAX. DIEPTESTAP** na elke verplaatsing verlaagt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): Indien u **Q212 AFNAMEWAARDE** hebt ingevoerd, begrenst TNC de instelling op **Q205** . Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

## Positioneergedrag bij het werken met Q379

Vooraf bij werkzaamheden met zeer lange boren, zoals eenlippenboren of extra lange spiraalboren moet een aantal zaken in acht worden genomen. Zeer bepalend is de positie waarop de spil wordt ingeschakeld. Er kan bij extra lange boren gereedschapsbreuk optreden, wanneer de noodzakelijke geleiding van het gereedschap ontbreekt.

Zodoende is het raadzaam deze werkzaamheden met parameter **STARTPUNT Q379** uit te voeren. Met behulp van deze parameter kunt u de positie beïnvloeden waarop de TNC de spil inschakelt.

### Boorbegin

De parameter **STARTPUNT Q379** houdt daarbij rekening met **COORD. OPPERVLAK Q203** en de parameter **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**. In welke samenhang de parameters staan en hoe de startpositie wordt berekend, wordt in het volgende voorbeeld verduidelijkt:

#### **STARTPUNT Q379=0**

- De TNC schakelt de spil om naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203**.

#### **STARTPUNT Q379>0**

Het boorbegin ligt op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt als volgt berekend:

**$0,2 \times Q379$**  Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2
- Het boorbegin wordt als volgt berekend:  $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$ ; het boorbegin ligt 0,4 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Wanneer het verdiepte startpunt -2 is, dan start de TNC de boring bij -1,6 mm.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden weergegeven van manieren waarop het boorbegin kan worden berekend:

**Boorbegin bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,2 * Q379                                                        | Boorbegin |
|------|------|------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 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, $5 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)    | -23       |
| 2    | 100  | 0    | 2                                                 | $0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.) | -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, $20 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.) | -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       |

### Verwijderen van spanen

Ook het punt waarop de TNC spanen verwijderd, speelt een bepalende rol voor het werken met extra lange gereedschappen. De teruglooppositie bij het verwijderen van spanen mag niet op de positie van het boorbegin liggen. Met een gedefinieerde positie voor het verwijderen van spanen kan worden gegarandeerd dat de boor in de geleiding blijft.

#### STARTPUNT Q379=0

- Het verwijderen van spanen vindt plaats op **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAKE Q203**.

#### STARTPUNT Q379>0

Het verwijderen van spanen vindt plaats op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt Q379. Deze waarde wordt als volgt berekend:  **$0,8 \times Q379$**  Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan Q200, dan is de waarde altijd Q200.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAKE Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2
- De positie voor het verwijderen van spanen wordt als volgt berekend:  $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; de positie voor het verwijderen van spanen is 1,6 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Als het verdiepte startpunt dus -2 is, dan start de TNC bij het ontspanen op -0,4.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden gegeven van manieren waarop de positie voor verwijderen van spanen (teruglooppositie) wordt berekend:

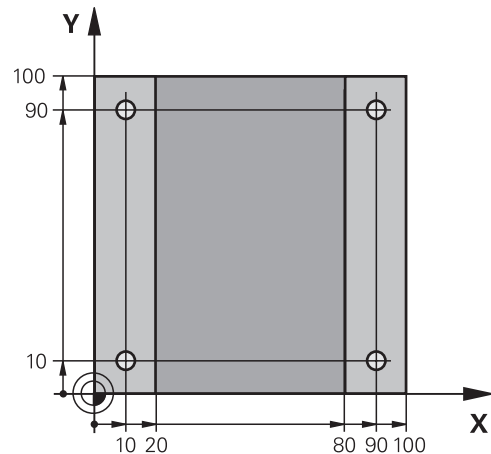
**Positie voor het verwijderen van spanen (teruglooppositie) bij verdiept startpunt**

| Q200 | Q379 | Q203 | Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd | Factor 0,8 * Q379                                                               | Teruglooppositie |
|------|------|------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 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, $8 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)       | -8               |
| 2    | 25   | 0    | 2                                                 | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)     | -23              |
| 2    | 100  | 0    | 2                                                 | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$ , daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)    | -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, $8 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)       | -5               |
| 5    | 25   | 0    | 5                                                 | $0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)     | -20              |
| 5    | 100  | 0    | 5                                                 | $0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$ , daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)    | -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, $80 > 20$ , daarom wordt de waarde 20 gebruikt.) | -80              |



### 3.11 Programmeervoorbeelden

#### Voorbeeld: boorcycli



|                                |                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C200 MM            |                                           |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Definitie van onbewerkt werkstuk          |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                           |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500          | Gereedschapsoproep (gereedschapsradius 3) |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Gereedschap terugtrekken                  |
| 5 CYCL DEF 200 BOREN           | Cyclusdefinitie                           |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND     |                                           |
| Q201=-15 ;DIEPTE               |                                           |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.  |                                           |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING     |                                           |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN   |                                           |
| Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAKE    |                                           |
| Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.   |                                           |
| Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER |                                           |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE            |                                           |
| 6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3       | Boring 1 benaderen, spil inschakelen      |
| 7 CYCL CALL                    | Cyclusoproep                              |
| 8 L Y+90 R0 FMAX M99           | Boring 2 benaderen, cyclusoproep          |
| 9 L X+90 R0 FMAX M99           | Boring 3 benaderen, cyclusoproep          |
| 10 L Y+10 R0 FMAX M99          | Boring 4 benaderen, cyclusoproep          |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2          | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| 12 END PGM C200 MM             |                                           |

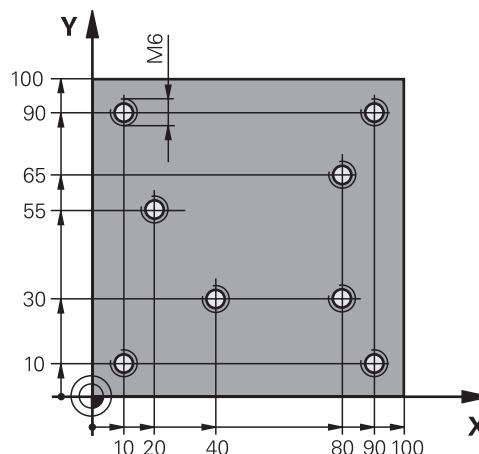
## Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen

De boringcoördinaten zijn in de patroondefinitie PATTERN DEF POS opgeslagen en worden door de TNC met CYCL CALL PAT opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

### Programma-afloop

- Centreren (gereedschapsradius 4)
- Boren (gereedschapsradius 2,4)
- Schroefdraad tappen (gereedschapsradius 3)



|                                       |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM 1 MM</b>               |                                                                                                                                                          |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>  | Definitie van onbewerkt werkstuk                                                                                                                         |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0</b> |                                                                                                                                                          |
| <b>3 TOOL CALL 1 Z S5000</b>          | Gereedschapsoproep centerboor (radius 4)                                                                                                                 |
| <b>4 L Z+50 R0 FMAX</b>               | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen                                                                                                              |
| <b>5 PATTERN DEF</b>                  | Alle boorposities in puntenpatroon definiëren                                                                                                            |
| <b>POS1( X+10 Y+10 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>POS2( X+40 Y+30 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>POS3( X+20 Y+55 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>POS4( X+10 Y+90 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>POS5( X+90 Y+90 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>POS6( X+80 Y+65 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>POS7( X+80 Y+30 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>POS8( X+90 Y+10 Z+0 )</b>          |                                                                                                                                                          |
| <b>6 CYCL DEF 240 CENTREREN</b>       | Cyclusdefinitie centreren                                                                                                                                |
| <b>Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>     |                                                                                                                                                          |
| <b>Q343=0 ;SELECT. DIA./DIEPTE</b>    |                                                                                                                                                          |
| <b>Q201=-2 ;DIEPTE</b>                |                                                                                                                                                          |
| <b>Q344=-10 ;DIAMETER</b>             |                                                                                                                                                          |
| <b>Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |                                                                                                                                                          |
| <b>Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER</b>   |                                                                                                                                                          |
| <b>Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK</b>      |                                                                                                                                                          |
| <b>Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>   |                                                                                                                                                          |
| <b>7 GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN</b>  | Met deze functie kiest de TNC bij een CYCL CALL PAT een positie tussen de punten op de 2e veiligheidsafstand. Deze functie blijft tot en met M30 actief. |
| <b>Q345=+1 ;SELECT. POS. HOOGTE</b>   |                                                                                                                                                          |
| <b>7 CYCL CALL PAT F5000 M13</b>      | Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon                                                                                                             |

|                                   |                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| 8 L Z+100 R0 FMAX                 | Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000             | Gereedschapsoproep boor (radius 2,4)         |
| 10 L Z+50 R0 F5000                | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen  |
| 11 CYCL DEF 200 BOREN             | Cyclusdefinitie boren                        |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND        |                                              |
| Q201=-25 ;DIEPTE                  |                                              |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.     |                                              |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING        |                                              |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN      |                                              |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK         |                                              |
| Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.      |                                              |
| Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER    |                                              |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE               |                                              |
| 12 CYCL CALL PAT F500 M13         | Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon |
| 13 L Z+100 R0 FMAX                | Gereedschap terugtrekken                     |
| 14 TOOL CALL Z S200               | Gereedschapsoproep draadtap (radius 3)       |
| 15 L Z+50 R0 FMAX                 | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen  |
| 16 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN NIEUW | Cyclusdefinitie schroefdraad tappen          |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND        |                                              |
| Q201=-25 ;DRAADDIEPTE             |                                              |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.     |                                              |
| Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER      |                                              |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK         |                                              |
| Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.      |                                              |
| 17 CYCLE CALL PAT F5000 M13       | Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon |
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2             | Gereedschap terugtrekken, einde programma    |
| 19 END PGM 1 MM                   |                                              |



# 4

**Bewerkingscycli:  
Schroefdraad  
tappen /  
schroefdraad  
frezen**

## 4.1 Basisprincipes

### Overzicht

De TNC beschikt over de volgende cycli voor de meest uiteenlopende schroefdraadbewerkingen:

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                                                                     | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW<br>Met voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand                        | 123       |
|    | 207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW<br>Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand                  | 126       |
|    | 209 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN<br>Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand; spaanbreken  | 130       |
|  | 262 SCHROEFDRAAD FREZEN<br>Cyclus voor schroefdraad frezen in vorgeboord materiaal                                                         | 136       |
|  | 263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN<br>Cyclus voor schroefdraad frezen in vorgeboord materiaal, waarbij een afkanting wordt gemaakt      | 139       |
|  | 264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN<br>Cyclus voor boren in volmateriaal en aansluitend schroefdraad frezen met gereedschap | 143       |
|  | 265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN<br>Cyclus voor schroefdraad frezen in volmateriaal                                             | 147       |
|  | 267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN<br>Cyclus voor buitenschroefdraad frezen, waarbij een afkanting wordt gemaakt                                | 151       |

## 4.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
- 3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandtijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 4 Op veiligheidsafstand wordt de spilrotatierichting opnieuw omgekeerd

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Het gereedschap moet in een voeding met lengtecompensatie opgespannen zijn. De voeding met lengtecompensatie compenseert toleranties van aanzet en toerental tijdens de bewerking.

Voor rechtse draad spil met **M3** activeren, voor linkse draad met **M4**.

De mogelijkheid bestaat om tijdens het draadboren de aanzet-potentiometer te gebruiken. De fabrikant van uw machine bepaalt hiervoor de configuratie (met parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). De TNC past het toerental vervolgens dienovereenkomstig aan.

De spiltoerental-potentiometer is niet actief.

Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de TNC de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De TNC komt met een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen. In cyclus 206 berekent de TNC de spoed op basis van het geprogrammeerde toerental en de in de cyclus gedefinieerde aanzet.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

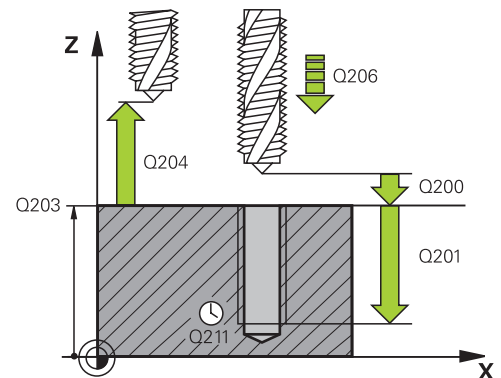
- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)



## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999  
Richtwaarde: 4x speed.
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraad tappen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q211 Stilstandstijd onder?:** waarde tussen 0 en 0,5 seconden invoeren, om het zich vastzetten van het gereedschap tijdens terugtrekken te voorkomen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 25 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN NIEUW |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                            | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q201=-20                          | ;DRAADDIEPTE          |
| Q206=150                          | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |
| Q211=0.25                         | ;STILSTANDSTIJD ONDER |
| Q203=+25                          | ;COORD. OPPERVLAKE    |
| Q204=50                           | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |

## Aanzet bepalen: $F = S \times p$

**F:** aanzet mm/min)

**S:** spiltoerental (omw/min)

**p:** speed (mm)

## Terugtrekken bij programma-onderbreking

Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de externe stopstoets ingedrukt wordt, toont de TNC een softkey, waarmee het gereedschap kan worden teruggetrokken.

### 4.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207)

#### Cyclusverloop

De schroefdraad wordt door de TNC in één of meerdere bewerkingen zonder voeding met lengtecompensatie getapt.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
- 3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap uit de boring naar de veiligheidsafstand verplaatst. Indien u een 2e veiligheidsafstand hebt ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarnaartoe
- 4 Op veiligheidsafstand stopt de TNC de spil

## Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De mogelijkheid bestaat om tijdens het draadboren de aanzet-potentiometer te gebruiken. De fabrikant van uw machine bepaalt hiervoor de configuratie (met parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). De TNC past het toerental vervolgens dienovereenkomstig aan.

De spiltoerental-potentiometer is niet actief.

Als u voor deze cyclus M3 (resp. M4) programmeert, draait de spil na het einde van de cyclus (met het in de TOOL-CALL-regel geprogrammeerde toerental).

Als u voor deze cyclus geen M3 (resp. M4) programmeert, blijft de spil na het einde van deze cyclus staan. In dat geval moet u de spil vóór de volgende bewerking met M3 (resp. M4) opnieuw inschakelen.

Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de TNC de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De TNC komt met een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

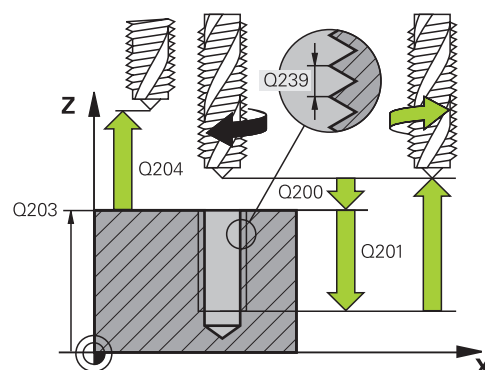
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:  
 + = rechtse draad  
 - = linkse draad  
 Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



## NC-regels

### 26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS NIEUW

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q201=-20 ;DRAADDIEPTE

Q239=+1 ;SPOED

Q203=+25 ;COORD. OPPERVLAK

Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

## Terugtrekken bij programma-onderbreking

### Terugtrekken in de werkstand Handbediening

Wanneer u het schroefdraadsnijden wilt onderbreken, drukt u op de toets NC-stop. Er verschijnt een softkey voor het terugtrekken uit de schroefdraad in de softkeybalk onderaan. Wanneer u op deze softkey en de toets NC-start drukt, trekt het gereedschap zich uit de boring terug naar het startpunt van de bewerking. De spil stopt automatisch en de TNC geeft een melding.

### Terugtrekken in de werkstand Automatische programma-afloop, Programma-afloop regel voor regel

Wanneer u het schroefdraadsnijden wilt onderbreken, drukt u op de toets NC-stop. De TNC toont de softkey **HANDMATIG VERPL..** Nadat u op **HANDMATIG VERPL.** hebt gedrukt, kunt u het gereedschap in de actieve spilas terugtrekken. Wanneer u na de onderbreking de bewerking weer wilt voortzetten, drukt u op de softkey **POSITIE BENADEREN** en NC-start. De TNC verplaatst het gereedschap weer naar de positie vóór de NC-stop.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het terugtrekken het gereedschap in plaats van bijv. in positieve richting, in negatieve richting verplaatst, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ U hebt bij het terugtrekken de mogelijkheid om het gereedschap in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas te verplaatsen
- ▶ Maak u vóór het terugtrekken bewust in welke richting het gereedschap uit de boring verplaatst moet worden

## 4.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209)

### Cyclusverloop

De TNC snijdt de schroefdraad in meerdere verplaatsingen tot de ingevoerde diepte. Via een parameter kan worden vastgelegd of het gereedschap bij het spaanbreken al dan niet helemaal uit de boring moet worden teruggetrokken.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en voert daar een spilorientatie uit
- 2 Het gereedschap verplaatst zich naar de ingevoerde diepte-instelling, draait de spilrotatierichting om en keert – afhankelijk van de definitie – met een bepaalde waarde terug of wordt uit de boring teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Voorzover u een factor voor de toerentalverhoging gedefinieerd hebt, verplaatst de TNC zich met een overeenkomstig hoger spiltoerental uit de boring
- 3 Vervolgens wordt de spilrotatierichting weer omgekeerd en wordt het gereedschap naar de volgende diepte-instelling verplaatst
- 4 De TNC herhaalt dit proces (2 en 3) totdat de ingevoerde draaddiepte is bereikt
- 5 Vervolgens wordt het gereedschap naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen
- 6 Op veiligheidsafstand stopt de TNC de spil

## Bij het programmeren in acht nemen!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.  
De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.  
Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.  
De mogelijkheid bestaat om tijdens het draadboren de aanzet-potentiometer te gebruiken. De fabrikant van uw machine bepaalt hiervoor de configuratie (met parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). De TNC past het toerental vervolgens dienovereenkomstig aan.  
De spiltoerental-potentiometer is niet actief.  
Wanneer via de cyclusparameter **Q403** een toerentalfactor voor sneller terugtrekken is gedefinieerd, beperkt de TNC het toerental tot het maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik.  
Als u voor deze cyclus M3 (resp. M4) programmeert, draait de spil na het einde van de cyclus (met het in de TOOL-CALL-regel geprogrammeerde toerental).  
Als u voor deze cyclus geen M3 (resp. M4) programmeert, blijft de spil na het einde van deze cyclus staan. In dat geval moet u de spil vóór de volgende bewerking met M3 (resp. M4) opnieuw inschakelen.  
Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de TNC de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De TNC komt met een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

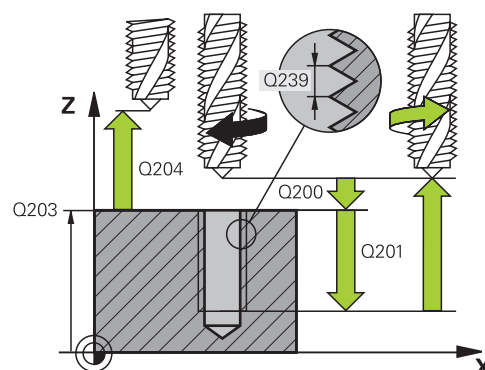
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijl gang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:  
 + = rechtse draad  
 - = linkse draad  
 Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?** (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?**: de TNC vermenigvuldigt spoed Q239 met de ingevoerde waarde en verplaatst het gereedschap bij het spaanbreken met deze berekende waarde terug. Wanneer Q256 = 0 wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap volledig uit de boring terug (naar veiligheidsafstand), om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het schroefdraad tappen positioneert. Hierdoor kan de schroefdraad eventueel worden nagesneden. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q403 Fact. toerent.ver. terugtrekken?**: factor waarmee de TNC het spiltoerental - en daarmee ook de terugtrekaanzet - bij het terugtrekken uit de boring verhoogt. Invoerbereik 0,0001 tot 10. Verhoging maximaal tot maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik.



## NC-regels

| 26 CYCL DEF 209 SCHRDR.BOR. SPAANBR. |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q200=2                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q201=-20                             | ;DRAADDIEPTE          |
| Q239=+1                              | ;SPOED                |
| Q203=+25                             | ;COORD. OPPERVLAK     |
| Q204=50                              | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |
| Q257=5                               | ;BOORDPTE SPAANBREUK  |
| Q256=+1                              | ;TERUGTR.HGT SPAANBR. |
| Q336=50                              | ;HOEK SPIL            |
| Q403=1.5                             | ;FACTOR TOERENTAL     |



### Terugtrekken bij programma-onderbreking

#### Terugtrekken in de werkstand Handbediening

Wanneer u het schroefdraadsnijden wilt onderbreken, drukt u op de toets NC-stop. Er verschijnt een softkey voor het terugtrekken uit de schroefdraad in de softkeybalk onderaan. Wanneer u op deze softkey en de toets NC-start drukt, trekt het gereedschap zich uit de boring terug naar het startpunt van de bewerking. De spil stopt automatisch en de TNC geeft een melding.

#### Terugtrekken in de werkstand Automatische programma-afloop, Programma-afloop regel voor regel

Wanneer u het schroefdraadsnijden wilt onderbreken, drukt u op de toets NC-stop. De TNC toont de softkey **HANDMATIG VERPL.** Nadat u op **HANDMATIG VERPL.** hebt gedrukt, kunt u het gereedschap in de actieve spilas terugtrekken. Wanneer u na de onderbreking de bewerking weer wilt voortzetten, drukt u op de softkey **POSITIE BENADEREN** en NC-start. De TNC verplaatst het gereedschap weer naar de positie vóór de NC-stop.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het terugtrekken het gereedschap in plaats van bijv. in positieve richting, in negatieve richting verplaatst, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ U hebt bij het terugtrekken de mogelijkheid om het gereedschap in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas te verplaatsen
- ▶ Maak u vóór het terugtrekken bewust in welke richting het gereedschap uit de boring verplaatst moet worden

## 4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen

### Voorwaarden

- De machine moet met inwendige spilkoeling (koelsmeermiddel min. 30 bar, perslucht min. 6 bar) uitgevoerd zijn
- Omdat bij het schroefdraad frezen vaak vervorming van het draadprofiel optreedt, moeten meestal specifieke correcties aan het gereedschap worden uitgevoerd. Deze kunt u vinden in de gereedschapscatalogus of bij de gereedschapsfabrikant opvragen. De correctie vindt bij **TOOL CALL** via de deltaradius **DR** plaats
- De cycli 262, 263, 264 en 267 kunnen alleen met rechtsdraaiend gereedschap worden uitgevoerd. Voor cyclus 265 kan rechts- en linksdraaiend gereedschap worden toegepast
- De werkrichting volgt uit de volgende invoerparameters: voorteken van de spoed Q239 (+ = rechtse draad /- = linkse draad) en freeswijze Q351 (+1 = meelopend /-1 = tegenlopend). In onderstaande tabel wordt de relatie tussen de invoerparameters bij rechtsdraaiend gereedschap duidelijk.

| Binnendraad   | Spoed | Freeswijze | Werkrichting |
|---------------|-------|------------|--------------|
| Rechtse draad | +     | +1(RL)     | Z+           |
| Linkse draad  | -     | -1(RR)     | Z+           |
| Rechtse draad | +     | -1(RR)     | Z-           |
| Linkse draad  | -     | +1(RL)     | Z-           |

| Buitendraad   | Spoed | Freeswijze | Werkrichting |
|---------------|-------|------------|--------------|
| Rechtse draad | +     | +1(RL)     | Z-           |
| Linkse draad  | -     | -1(RR)     | Z-           |
| Rechtse draad | +     | -1(RR)     | Z+           |
| Linkse draad  | -     | +1(RL)     | Z+           |



De TNC relateert de geprogrammeerde aanzet bij het schroefdraad frezen aan de snijkant van het gereedschap. Omdat de TNC echter de aanzet gerelateerd aan de middelpuntsbaan weergeeft, komt de weergegeven waarde niet overeen met de geprogrammeerde waarde.

De rotatierichting van de schroefdraad verandert wanneer een schroefdraadfreescyclus in combinatie met cyclus 8 SPIEGELEN in slechts één as wordt afgewerkt.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de gegevens voor de diepteverplaatsingen met verschillende voortekens programmeert, kan een botsing optreden.

- ▶ Programmeer de diepten altijd met dezelfde voortekens.  
Voorbeeld: wanneer u parameter Q356 VERZINKDIEPTE met een negatief voorteken programmeert, programmeer dan ook parameter Q201 DRAADDIEPTE met een negatief voorteken
- ▶ Wanneer u bijv. een cyclus alleen met verzinken wilt herhalen, is het ook mogelijk bij de DRAADDIEPTE 0 in te voeren. Dan wordt de werkrichting op basis van de VERZINKDIEPTE bepaald

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

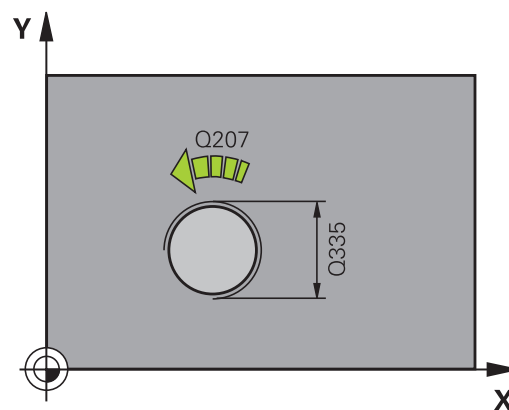
Wanneer u bij gereedschapsbreuk het gereedschap alleen in de richting van de gereedschapsas uit de boring beweegt, kan dit tot een botsing leiden!

- ▶ De programma-afloop bij een gereedschapsbreuk stoppen
- ▶ Naar de werkstand Positioneren met handinvoer wisselen
- ▶ Eerst het gereedschap met een lineaire beweging in de richting van het midden van de boring verplaatsen
- ▶ Het gereedschap in de richting van de gereedschapsas terugtrekken

## 4.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen per stap
- 3 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter. Daarbij wordt voorafgaand aan de helix-benaderingsbeweging nog een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitgevoerd, om met de schroefdraadbaan op het geprogrammeerde startniveau te beginnen
- 4 Afhankelijk van de parameter Stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 6 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand



## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

Wanneer draaddiepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De nominale schroefdraaddiameter wordt via een halve cirkel vanuit het midden benaderd. Als de gereedschapsdiameter 4 keer de spoed kleiner is dan de nominale schroefdraaddiameter, vindt er een zijdelingse voorpositionering plaats.

Let erop dat de TNC vóór de benaderingsbeweging een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitvoert.

De grootte van de compensatiebeweging bedraagt maximaal de halve spoed. Zorg voor voldoende plaats in de boring!

Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de TNC automatisch het startpunt voor de helixbeweging.

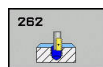
## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

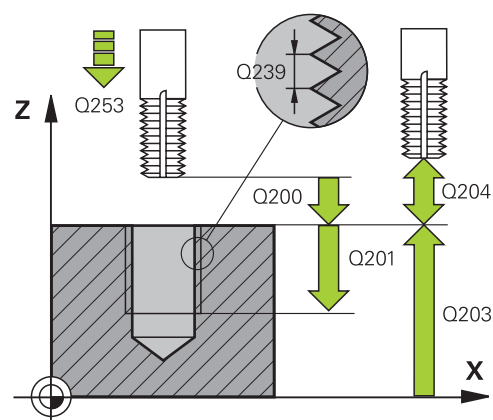
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:  
 + = rechtse draad  
 - = linkse draad  
 Invoer bereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q355 Aantal gangen per stap ?:** aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:  
 0 = een schroeflijn tot de draaddiepte  
 1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte  
 >1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de spoed. Invoer bereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking bij M3  
 +1 = meelopend frezen  
 -1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico van gereedschapsbreuk verminderen. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



## NC-regels

### 25 CYCL DEF 262 SCHROEFDRAAD FREZEN

Q335=10 ;NOMINALE DIAMETER

Q239=+1.5 ;SPOED

Q201=-20 ;DRAADDIEPTE

Q355=0 ;GANGEN PER STAP

Q253=750 ;AANZET VOORPOS.

Q351=+1 ;FREESWIJZE

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q203=+30 ;COORD. OPPERVLAK

Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q207=500 ;AANZET FREZEN

Q512=0 ;AANZET BENADEREN

## 4.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

### Verzinken

- 2 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte min de veiligheidsafstand, en vervolgens met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte
- 3 Als een veiligheidsafstand zijkant is ingevoerd, positioneert de TNC het gereedschap meteen met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- 4 Vervolgens benadert de TNC, afhankelijk van de beschikbare ruimte, vanuit het midden of met zijdelings voorpositioneren de kerndiameter voorzichtig en voert een cirkelbeweging uit

### Verzinken aan kopvlakzijde

- 5 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- 6 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 7 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

### Schroefdraad frezen

- 8 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze
- 9 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad
- 10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. draaddiepte
2. verzinkingsdiepte
3. diepte kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Wanneer aan kopvlakzijde moet worden verzonken, moet voor de parameter Verzinkingsdiepte 0 worden gekozen.

Programmeer de draaddiepte minstens  $1/3 \times$  de spoed kleiner dan de verzinkingsdiepte.

## AANWIJZING

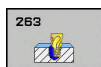
### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

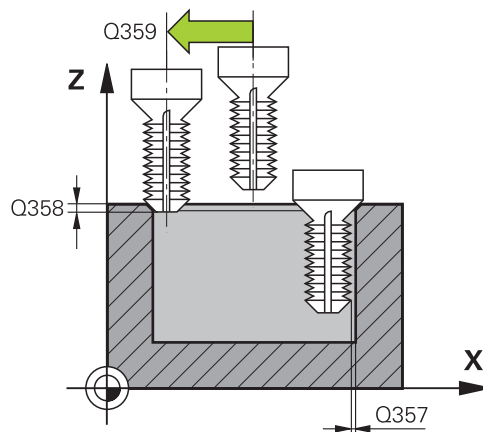
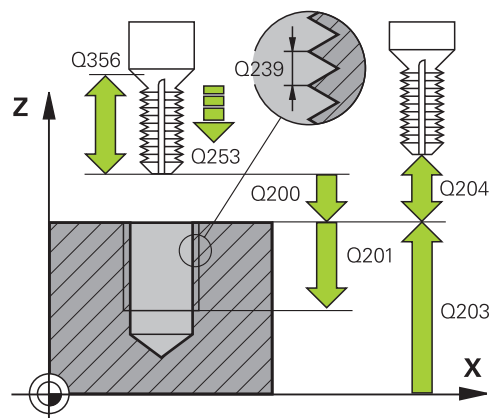
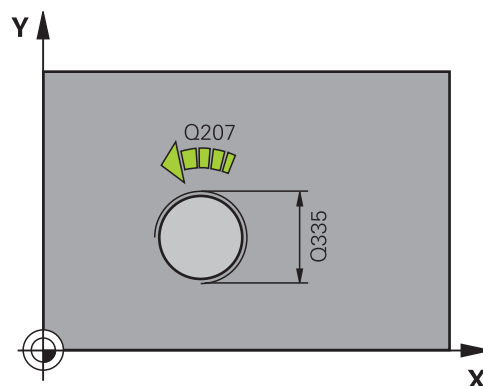
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)



## Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:  
 + = rechtse draad  
 - = linkse draad  
 Invoer bereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q356 Verzinkdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1:** soort freesbewerking bij M3  
 +1 = meelopend frezen  
 -1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): afstand tussen snijkant van gereedschap en wand van de boring. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):  
coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik  
-99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):  
coördinaat spilas waarin een botsing tussen  
het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel)  
uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?:**  
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij  
het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m  
99999,9999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid  
van het gereedschap bij frezen in mm/min.  
Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid  
van het gereedschap bij benaderen in mm/  
min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een  
gereduceerde benaderingsaanzet het risico van  
gereedschapsbreuk verminderen. Invoerbereik 0 t/  
m 99999,999 alternatief **FAUTO**

#### NC-regels

| 25 CYCL DEF 263 ZINKDRAAD FREZEN |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Q335=10                          | ;NOMINALE DIAMETER   |
| Q239=+1.5                        | ;SPOED               |
| Q201=-16                         | ;DRAADDIEPTE         |
| Q356=-20                         | ;VERZINKDIEPTE       |
| Q253=750                         | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q351=+1                          | ;FREESWIJZE          |
| Q200=2                           | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q357=0.2                         | ;VEIL.AFST. KANT     |
| Q358=+0                          | ;DIEPTE KOPSE KANT   |
| Q359=+0                          | ;VERPL. KOPSE KANT   |
| Q203=+30                         | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                          | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q254=150                         | ;AANZET DIEPTE-INST. |
| Q207=500                         | ;AANZET FREZEN       |
| Q512=0                           | ;AANZET BENADEREN    |

## 4.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

### Boren

- 2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet F tot de eerste diepte-instelling
- 3 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst aansluitend met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling
- 5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt

### Verzinken aan kopvlakzijde

- 6 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- 7 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 8 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

### Schroefdraad frezen

- 9 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze
- 10 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad
- 11 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 12 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. draaddiepte
2. verzinkingsdiepte
3. diepte kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Programmeer de draaddiepte minstens  $1/3 \times$  de spoed kleiner dan de boordiepte.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

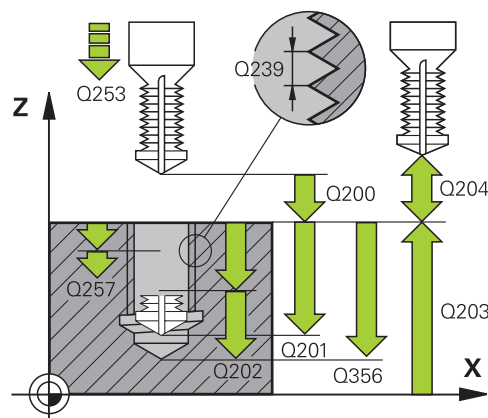
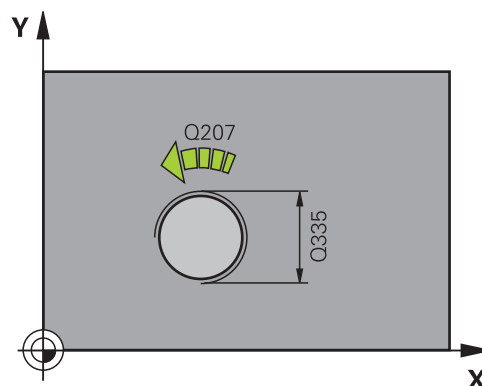
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Spoed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:  
 + = rechtse draad  
 - = linkse draad  
 Invoer bereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q356 Boordiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de boring. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking bij M3  
 +1 = meelopend frezen  
 -1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999  
 De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 25 CYCL DEF 264 BOORDRAAD FREZEN |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Q335=10                          | ;NOMINALE DIAMETER   |
| Q239=+1.5                        | ;SPOED               |
| Q201=-16                         | ;DRAADDIEPTE         |
| Q356=-20                         | ;BOORDIEPTE          |
| Q253=750                         | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q351=+1                          | ;FREESWIJZE          |
| Q202=5                           | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q258=0.2                         | ;ONDERBR.AFST. BOVEN |

- ▶ **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?**  
(incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?**  
(incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt. Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant**  
(incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:**  
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico van gereedschapsbreuk verminderen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| <b>Q257=5</b>   | <b>;BOORDPTE SPAANBREUK</b>  |
| <b>Q256=0.2</b> | <b>;TERUGTR.HGT SPAANBR.</b> |
| <b>Q358=+0</b>  | <b>;DIEPTE KOPSE KANT</b>    |
| <b>Q359=+0</b>  | <b>;VERPL. KOPSE KANT</b>    |
| <b>Q200=2</b>   | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>   |
| <b>Q203=+30</b> | <b>;COORD. OPPERVLAK</b>     |
| <b>Q204=50</b>  | <b>;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>  |
| <b>Q206=150</b> | <b>;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |
| <b>Q207=500</b> | <b>;AANZET FREZEN</b>        |
| <b>Q512=0</b>   | <b>;AANZET BENADEREN</b>     |

## 4.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil as in ijl gang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

### Verzinken aan kopvlakzijde

- 2 Bij het verzinken vóór de bewerking van de schroefdraad verplaatst het gereedschap zich met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde. Bij het verzinken na de bewerking van de schroefdraad verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte
- 3 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 4 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

### Schroefdraad frezen

- 5 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad
- 6 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter
- 7 De TNC verplaatst het gereedschap via een continue schroeflijn naar beneden, totdat de draaddiepte bereikt is
- 8 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 9 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijl gang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. draaddiepte
2. verzinkingsdiepte

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de TNC automatisch het startpunt voor de helixbeweging.

De freeswijze (tegen-/meelopend) wordt bepaald door de schroefdraad (rechtse/linkse draad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkrichting van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is.

## AANWIJZING

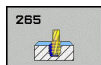
### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

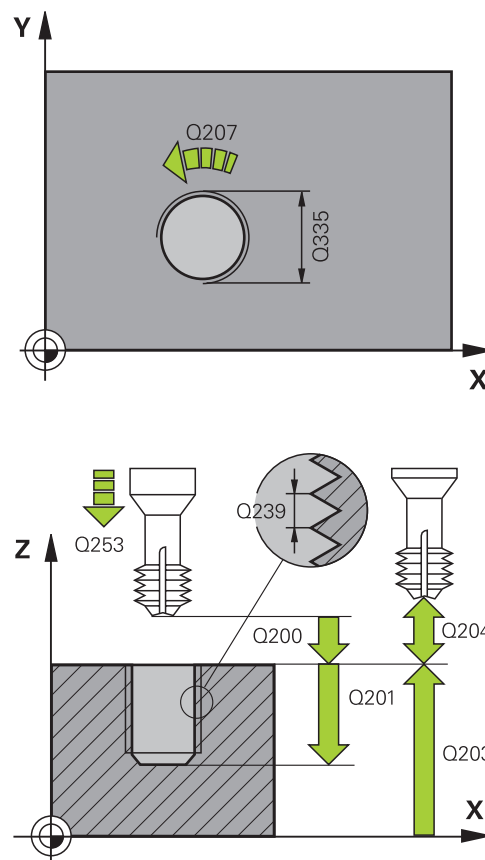
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)



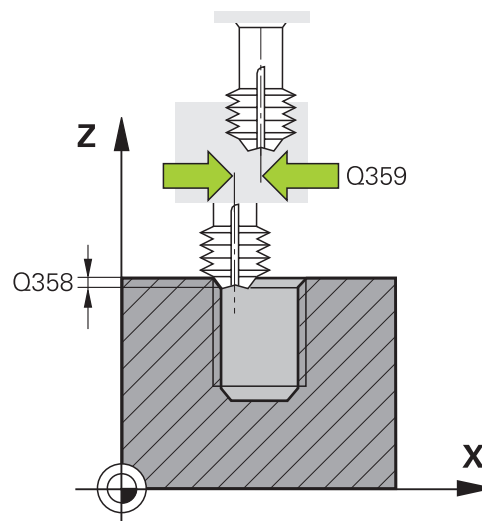
## Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:  
 + = rechtse draad  
 - = linkse draad  
 Invoer bereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q360 Verzinking (ervoor/erna:0/1)?** : uitvoering van de afkanting  
**0** = vóór bewerking van de schroefdraad  
**1** = na bewerking van de schroefdraad
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



#### NC-regels

| 25 CYCL DEF 265 HELIX-BOORDR. FREZEN |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Q335=10                              | ;NOMINALE DIAMETER   |
| Q239=+1.5                            | ;SPOED               |
| Q201=-16                             | ;DRAADDIEPTE         |
| Q253=750                             | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q358=+0                              | ;DIEPTE KOPSE KANT   |
| Q359=+0                              | ;VERPL. KOPSE KANT   |
| Q360=0                               | ;VERZINKING          |
| Q200=2                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q203=+30                             | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                              | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q254=150                             | ;AANZET DIEPTE-INST. |
| Q207=500                             | ;AANZET FREZEN       |

## 4.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de spil in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

### Verzinken aan kopvlakzijde

- 2 De TNC benadert het startpunt voor het verzinken aan kopvlakzijde vanuit het midden van de tap op de hoofdas van het bewerkingsvlak. De positie van het startpunt volgt uit de schroefdraadradius, gereedschapsradius en spoed
- 3 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde
- 4 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit
- 5 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het startpunt

### Schroefdraad frezen

- 6 De TNC positioneert het gereedschap op het startpunt als er niet eerst aan kopvlakzijde verzonken is. Startpunt schroefdraad frezen = startpunt verzinken aan kopvlakzijde
- 7 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen per stap
- 8 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter
- 9 Afhankelijk van de parameter Stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging
- 10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
- 11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel naar het startpunt (midden van de tap) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De noodzakelijke verspringing voor het aan kopvlakzijde verzinken moet vooraf worden bepaald. U moet de waarde van het midden van de tap tot het midden van het gereedschap (ongecorrigeerde waarde) opgeven.

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkriching. De werkriching wordt in onderstaande volgorde bepaald:

1. draaddiepte
2. verzinkingsdiepte

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de TNC deze bewerkingsstap niet uit.

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkriching vast.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

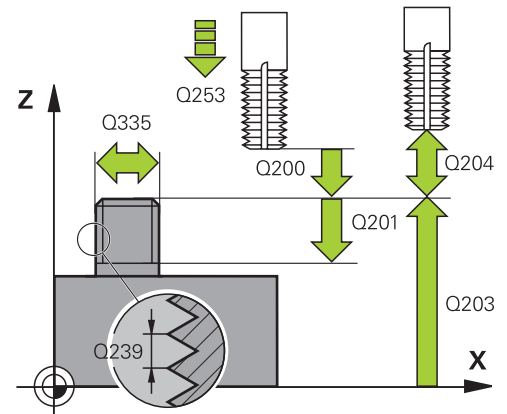
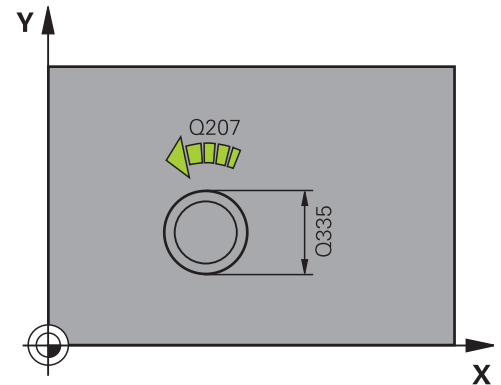
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

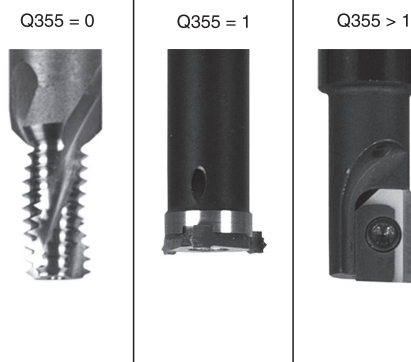
## Cyclusparameters



- ▶ **Q335 Nominale diameter?:** nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q239 Speed?:** speed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:  
 + = rechtse draad  
 - = linkse draad  
 Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- ▶ **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q355 Aantal gangen per stap ?:** aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:  
**0** = een schroeflijn tot de draaddiepte  
**1** = continue schroeflijn over de totale draadlengte  
**>1** = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de speed. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking bij M3  
**+1** = meelopend frezen  
**-1** = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q254 Aanzet diepte-instelling?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu**
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- ▶ **Q512 Aanzet benaderen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico van gereedschapsbreuk verminderen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



#### NC-regels

| 25 CYCL DEF 267 BUITENDRAAD FREZEN |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Q335=10                            | ;NOMINALE DIAMETER   |
| Q239=+1.5                          | ;SPOED               |
| Q201=-20                           | ;DRAADDIEPTE         |
| Q355=0                             | ;GANGEN PER STAP     |
| Q253=750                           | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q351=+1                            | ;FREESWIJZE          |
| Q200=2                             | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q358=+0                            | ;DIEPTE KOPSE KANT   |
| Q359=+0                            | ;VERPL. KOPSE KANT   |
| Q203=+30                           | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                            | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q254=150                           | ;AANZET DIEPTE-INST. |
| Q207=500                           | ;AANZET FREZEN       |
| Q512=0                             | ;AANZET BENADEREN    |

## 4.11 Programmeervoorbeelden

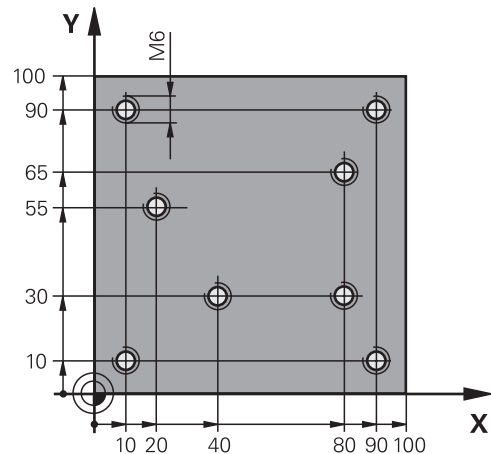
### Voorbeeld: Schroefdraad tappen

De boringcoördinaten zijn in de puntentabel TAB1.PNT opgeslagen en worden door de TNC met **Cycl Call Pat** opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

#### Programma-afloop

- Centreren
- Boren
- Schroefdraad tappen



|                                       |                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM 1 MM</b>               |                                                                                                                                    |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>  | Definitie van onbewerkt werkstuk                                                                                                   |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |                                                                                                                                    |
| <b>3 TOOL CALL 1 Z S5000</b>          | Gereedschapsoproep centerboor                                                                                                      |
| <b>4 L Z+10 R0 F5000</b>              | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de TNC positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte |
| <b>5 SEL PATTERN "TAB1"</b>           | Puntentabel vastleggen                                                                                                             |
| <b>6 CYCL DEF 240 CENTREREN</b>       | Cyclusdefinitie centreren                                                                                                          |
| <b>Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>     |                                                                                                                                    |
| <b>Q343=1 ;SELECT. DIA./DIEPTE</b>    |                                                                                                                                    |
| <b>Q201=-3.5 ;DIEPTE</b>              |                                                                                                                                    |
| <b>Q344=-7 ;DIAMETER</b>              |                                                                                                                                    |
| <b>Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |                                                                                                                                    |
| <b>Q11=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER</b>    |                                                                                                                                    |
| <b>Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK</b>      | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief                                                                          |
| <b>Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>    | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief                                                                          |
| <b>10 CYCL CALL PAT F5000 M3</b>      | Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT, aanzet tussen de punten: 5000 mm/min                                          |
| <b>11 L Z+100 R0 FMAX M6</b>          | Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel                                                                                       |
| <b>12 TOOL CALL 2 Z S5000</b>         | Gereedschapsoproep boor                                                                                                            |
| <b>13 L Z+10 R0 F5000</b>             | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)                                                            |
| <b>14 CYCL DEF 200 BOREN</b>          | Cyclusdefinitie boren                                                                                                              |
| <b>Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>     |                                                                                                                                    |
| <b>Q201=-25 ;DIEPTE</b>               |                                                                                                                                    |
| <b>Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |                                                                                                                                    |

|                             |                       |                                                           |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Q202=5                      | ;DIEPTEVERPLAATSING   |                                                           |
| Q210=0                      | ;STILSTANDSTIJD BOVEN |                                                           |
| Q203=+0                     | ;COORD. OPPERVLAK     | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| Q204=0                      | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| Q211=0.2                    | ;STILSTANDSTIJD ONDER |                                                           |
| Q395=0                      | ;REF. DIEPTE          |                                                           |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3   |                       | Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT       |
| 16 L Z+100 R0 FMAX M6       |                       | Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel              |
| 17 TOOL CALL 3 Z S200       |                       | Gereedschapsoproep draadtap                               |
| 18 L Z+50 R0 FMAX           |                       | Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen               |
| 19 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN |                       | Cyclusdefinitie schroefdraad tappen                       |
| Q200=2                      | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |                                                           |
| Q201=-25                    | ;DRAADDIEPTE          |                                                           |
| Q206=150                    | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |                                                           |
| Q211=0                      | ;STILSTANDSTIJD ONDER |                                                           |
| Q203=+0                     | ;COORD. OPPERVLAK     | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| Q204=0                      | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  | Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3   |                       | Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT       |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2       |                       | Gereedschap terugtrekken, einde programma                 |
| 22 END PGM 1 MM             |                       |                                                           |

#### Puntentabel 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

**Bewerkingcycli:  
kamerfrezen /  
tapfrezen /  
sleuffrezen**

## 5.1 Basisprincipes

### Overzicht

De TNC beschikt over de volgende cycli voor kamer-, tap- en sleufbewerkingen:

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                                                   | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | 251 RECHTHOEKIGE KAMER<br>Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken             | 159       |
|    | 252 RONDKAMER<br>Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken                      | 165       |
|    | 253 SLEUFFREZEN<br>Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken                      | 171       |
|  | 254 RONDE SLEUF<br>Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken                      | 176       |
|  | 256 RECHTHOEKIGE TAP<br>Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist | 182       |
|  | 257 RONDE TAP<br>Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist        | 187       |
|  | 233 VLAKFREZEN<br>Eindvlak met maximaal 3 begrenzingen bewerken                                                          | 196       |

## 5.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251)

### Cyclusverloop

Met de kamercyclus 251 kunt u een kamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

### Vorbewerken

- 1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 Aan het einde van het ruimen verplaatst de TNC het gereedschap tangentieel weg van de kamerwand, vervolgens met de veiligheidsafstand via de actuele diepte-instelling, en van daaruit in ijlgang terug naar het midden van de kamer
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt

### Nabewerken

- 5 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, steekt de TNC in en verplaatst zich naar de contour. De benaderingsbeweging wordt daarbij met een radius uitgevoerd om voorzichtig benaderen mogelijk te maken. De TNC bewerkt eerst de kamerwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd

## Bij het programmeren in acht nemen



Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (positie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde van het ruimen in ijlgaug terug naar het midden van de kamer. Het gereedschap bevindt zich dan op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling. Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.

Bij het insteken met een helix komt de TNC met een foutmelding wanneer de intern berekende helixdiameter kleiner is dan de dubbele gereedschapsdiameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** (Nr. 201006) uitschakelen.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

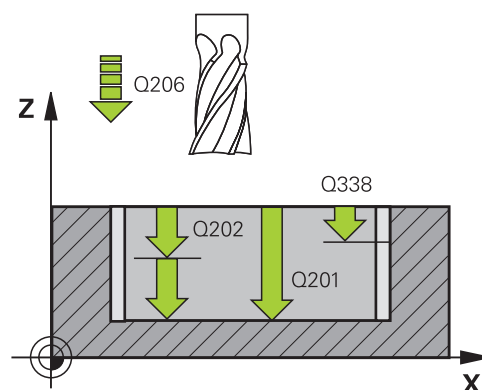
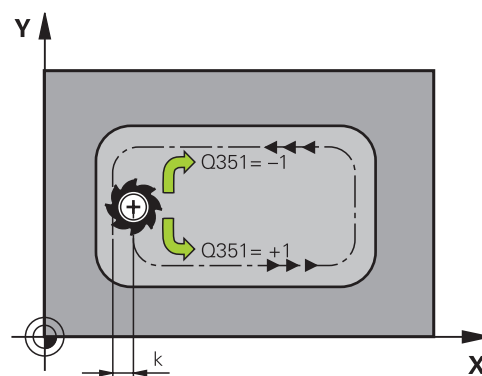
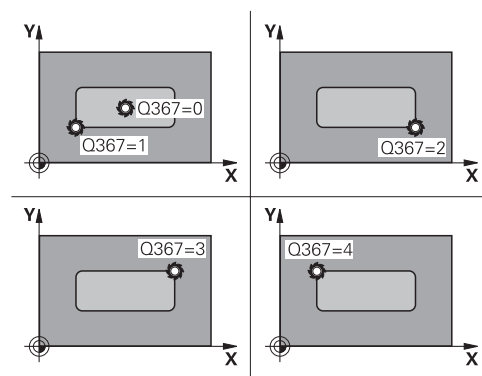
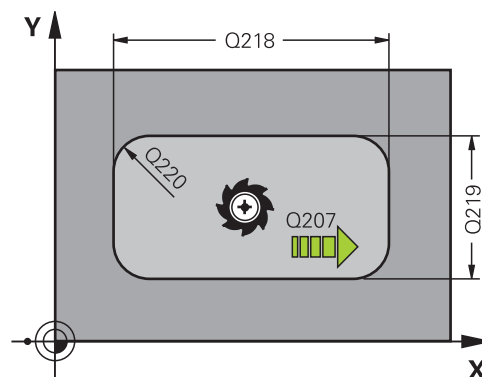
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

- ▶ Eerst een voorbewerking uitvoeren
- ▶ Ervoor zorgen dat de TNC het gereedschap in ijlgang kan voorgepositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

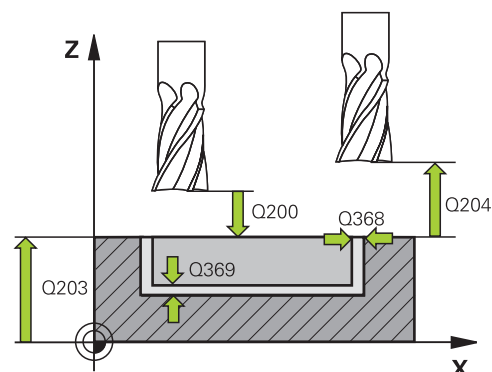
## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken  
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q220 Hoekradius?** radius van de hoek van de kamer. Wanneer hiervoor 0 ingevoerd is, stelt de TNC voor de hoekradius dezelfde waarde in als voor de gereedschapsradius. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de totale bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?:** positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:  
**0:** gereedschapspositie = midden van de kamer  
**1:** gereedschapspositie = hoek linksonder  
**2:** gereedschapspositie = hoek rechtsonder  
**3:** gereedschapspositie = hoek rechtsboven  
**4:** gereedschapspositie = hoek linksboven
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1:** soort freesbewerking bij M3:  
**+1** = meelopend frezen  
**-1** = tegenlopend frezen  
**PREDEF:** de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de kamer. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q202 Diepteversplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteversplaatsing?:** versplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het versplaatsen naar diepte in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q338 Versplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt versplaatst. Q338=0: nabewerken in een versplaatsing. Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** Q370 x gereedschapradius levert de zijdelingse versplaatsing k op. Invoer bereik 0,0001 t/m 1,9999 alternatief **predef**
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?:** soort insteekstrategie:  
**0:** loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek **ANGLE** steekt de TNC loodrecht in  
**1:** helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding  
**2:** pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de TNC tweemaal de gereedschapsdiameter  
**PREDEF:** de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel



### NC-regels

| 8 CYCL DEF 251 RECHTHOEKIGE KAMER |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Q215=0                            | ;BEWERKINGSOMVANG    |
| Q218=80                           | ;LENGTE 1E ZIJKANT   |
| Q219=60                           | ;LENGTE 2E ZIJKANT   |
| Q220=5                            | ;HOEKRADIUS          |
| Q368=0.2                          | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q224=+0                           | ;ROTATIEPOSITIE      |
| Q367=0                            | ;POSITIE KAMER       |
| Q207=500                          | ;AANZET FREZEN       |
| Q351=+1                           | ;FREESWIJZE          |
| Q201=-20                          | ;DIEPTE              |
| Q202=5                            | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q369=0.1                          | ;OVERMAAT DIEPTE     |
| Q206=150                          | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q338=5                            | ;VERPLAATSING NABEW. |
| Q200=2                            | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q203=+0                           | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                           | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q370=1                            | ;BAANOVERLAPPING     |
| Q366=1                            | ;INSTEKEN            |
| Q385=500                          | ;AANZET NABEWERKEN   |
| Q439=0                            | ;REF. AANZET         |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99      |                      |

- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999  
alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  - 0**: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  - 1**: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  - 2**: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  - 3**: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap



### 5.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252)

#### Cyclusverloop

Met de kamer cyclus 252 kunt u een rondkamer bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

#### Vorbewerken

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap eerst in ijl gang naar veiligheidsafstand Q200 boven het werkstuk.
- 2 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in met de waarde van de diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 3 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 4 Aan het eind van het ruimen verplaatst de TNC het gereedschap in het bewerkingsvlak tangentieel met veiligheidsafstand Q200 weg van de kamerwand, zet het gereedschap in ijl gang met Q200 vrij en verplaatst het van daaruit in ijl gang terug naar het midden van de kamer
- 5 De stappen 2-4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt. Daarbij wordt rekening gehouden met nabewerkingsovermaat Q369
- 6 Wanneer alleen voorbewerken is geprogrammeerd (Q215=1), verplaatst het gereedschap zich tangentieel met veiligheidsafstand Q200 weg van de kamerwand, zet in ijl gang in de gereedschapsas vrij naar de 2e veiligheidsafstand Q204 en verplaatst zich in ijl gang terug naar het midden van de kamer

**Nabewerken**

- 1 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.
- 2 De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas op een positie die zich op een afstand van nabewerkingsovermaat Q368 en veiligheidsafstand Q200 van de kamerwand verwijderd bevindt
- 3 De TNC ruimt de kamer van binnen naar buiten uit tot diameter Q223
- 4 Daarna verplaatst de TNC het gereedschap in de gereedschapsas weer op een positie die zich op een afstand van nabewerkingsovermaat Q368 en veiligheidsafstand Q200 van de kamerwand verwijderd bevindt en herhaalt de nabewerking van de zijwand op de nieuwe diepte
- 5 De TNC herhaalt dit proces totdat de geprogrammeerde diameter is gemaakt
- 6 Nadat de diameter Q223 is gemaakt, verplaatst de TNC het gereedschap tangentieel met nabewerkingsovermaat Q368 plus veiligheidsafstand Q200 in het bewerkingsvlak terug, verplaatst zich in ijlgang in de gereedschapsas naar veiligheidsafstand Q200 en vervolgens naar het midden van de kamer.
- 7 Ten slotte verplaatst de TNC het gereedschap in de gereedschapsas naar diepte Q201 en bewerkt de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd.
- 8 De TNC herhaalt dit proces totdat de diepte Q201 plus Q369 is bereikt
- 9 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich tangentieel met veiligheidsafstand Q200 weg van de kamerwand, zet in ijlgang in de gereedschapsas vrij naar veiligheidsafstand Q200 en verplaatst zich in ijlgang terug naar het midden van de kamer

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap naar de startpositie (cirkelmiddelpunt) in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde van het ruimen in ijlgaug terug naar het midden van de kamer. Het gereedschap bevindt zich dan op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling. Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.

Bij het insteken met een helix komt de TNC met een foutmelding wanneer de intern berekende helixdiameter kleiner is dan de dubbele gereedschapsdiameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** (Nr. 201006) uitschakelen.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

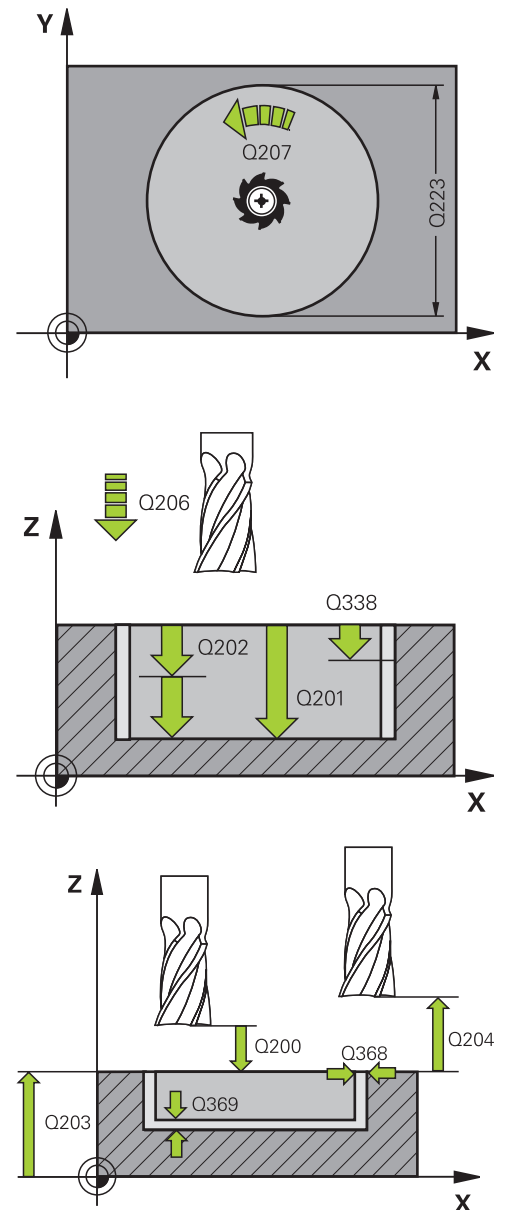
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

- ▶ Eerst een voorbewerking uitvoeren
- ▶ Ervoor zorgen dat de TNC het gereedschap in ijlgang kan voorgepositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbereken  
**2:** alleen nabewerken  
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Q223 Cirkel diameter?:** diameter van de kamer die gereed is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?**  
(incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking bij M3:  
**+1** = meelopend frezen  
**-1** = tegenlopend frezen  
**PREDEF:** de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de kamer. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**  
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:**  
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 8 CYCL DEF 252 RONDKAMER |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Q215=0                   | ;BEWERKINGSOMVANG   |
| Q223=60                  | ;CIRKEL DIAMETER    |
| Q368=0.2                 | ;OVERMAAT ZIJKANT   |
| Q207=500                 | ;AANZET FREZEN      |
| Q351=+1                  | ;FREESWIJZE         |
| Q201=-20                 | ;DIEPTE             |
| Q202=5                   | ;DIEPTEVERPLAATSING |
| Q369=0.1                 | ;OVERMAAT DIEPTE    |

- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?** Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999 alternatief **predef**
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1)?**: soort insteekstrategie:
  - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet voor het actieve gereedschap voor de insteekhoek **ANGLE** 0 of 90 ingevoerd worden. Anders komt de TNC met een foutmelding
  - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
  - Alternatief **predef**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  - 0**: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  - 1**: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  - 2**: aanzet is bij de nabewerking zijkant en nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  - 3**: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

|                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Q206=150</b>                     | <b>;AANZET DIEPTEVERPL.</b> |
| <b>Q338=5</b>                       | <b>;VERPLAATSING NABEW.</b> |
| <b>Q200=2</b>                       | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>  |
| <b>Q203=+0</b>                      | <b>;COORD. OPPERVLAKE</b>   |
| <b>Q204=50</b>                      | <b>;2E VEILIGHEIDSAFST.</b> |
| <b>Q370=1</b>                       | <b>;BAANOVERLAPPING</b>     |
| <b>Q366=1</b>                       | <b>;INSTEKEN</b>            |
| <b>Q385=500</b>                     | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>   |
| <b>Q439=3</b>                       | <b>;REF. AANZET</b>         |
| <b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b> |                             |

## 5.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253)

### Cyclusverloop

Met de kamercyclus 253 kunt u een sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbereken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbereken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

### Vorbewerken

- 1 Het gereedschap pendelt vanuit het middelpunt van de linker sleufcirkel met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 De TNC trekt het gereedschap met veiligheidsafstand Q200 terug. Wanneer de sleufbreedte overeenkomt met de freesdiameter, positioneert de TNC het gereedschap na elke verplaatsing uit de sleuf
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

### Nabewerken

- 5 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de sleufwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel in de linker sleufcirkel benaderd
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (positie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de TNC de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

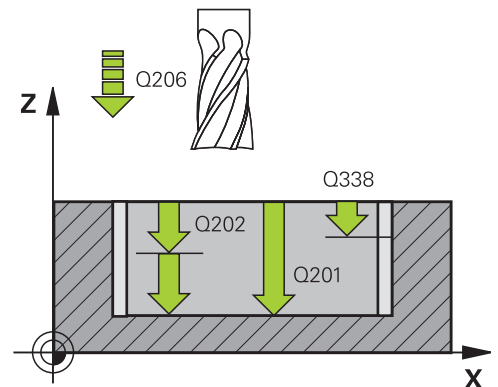
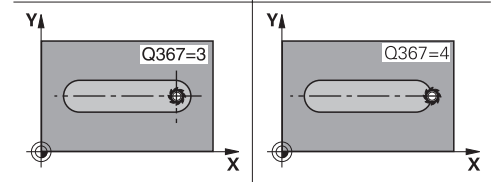
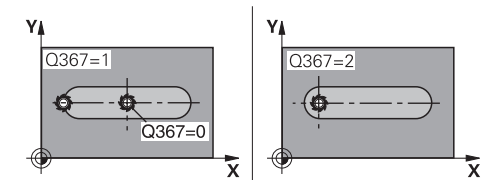
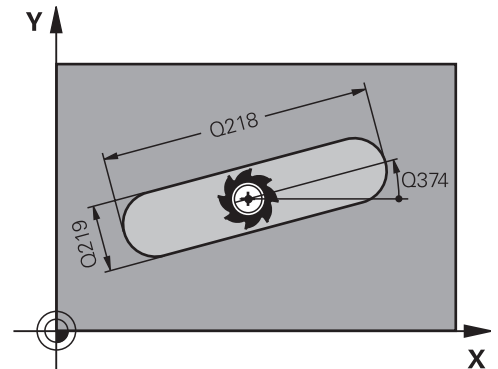
- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)



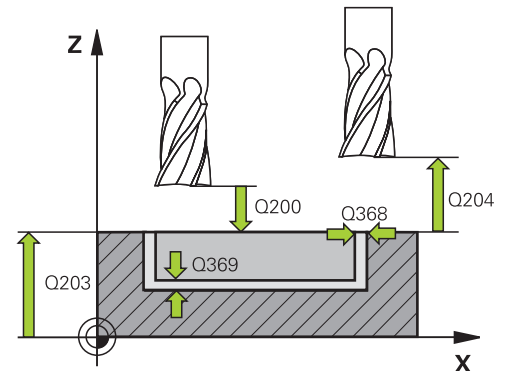
## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbereken  
**2:** alleen nabewerken  
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Q218 Lengte sleuf?** (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsniveau): Langste zijde van de sleuf invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorberekening uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbereken: tweemaal de gereedschapsdiameter Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q374 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf wordt gerooteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q367 Positie sleuf (0/1/2/3/4)?:** positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:  
**0:** gereedschapspositie = midden van de sleuf  
**1:** gereedschapspositie = linker uiteinde van de sleuf  
**2:** gereedschapspositie = centrum van linker sleufcirkel  
**3:** gereedschapspositie = centrum van rechter sleufcirkel  
**4:** gereedschapspositie = rechter uiteinde van de sleuf



- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:  
 +1 = meelopend frezen  
 -1 = tegenlopend frezen  
**PREDEF**: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**



#### NC-regels

| 8 CYCL DEF 253 SLEUFFREZEN   |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q215=0                       | ;BEWERKINGSOMVANG    |
| Q218=80                      | ;SLEUFLENGTE         |
| Q219=12                      | ;SLEUFBREEDTE        |
| Q368=0.2                     | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q374=+0                      | ;ROTATIEPOSITIE      |
| Q367=0                       | ;SLEUF POSITIE       |
| Q207=500                     | ;AANZET FREZEN       |
| Q351=+1                      | ;FREESWIJZE          |
| Q201=-20                     | ;DIEPTE              |
| Q202=5                       | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q369=0.1                     | ;OVERMAAT DIEPTE     |
| Q206=150                     | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q338=5                       | ;VERPLAATSING NABEW. |
| Q200=2                       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q203=+0                      | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                      | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q366=1                       | ;INSTOKEN            |
| Q385=500                     | ;AANZET NABEWERKEN   |
| Q439=0                       | ;REF. AANZET         |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                      |

- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  - 0 = loodrecht insteken. De insteekhoek **ANGLE** in de gereedschapstabel wordt niet verwerkt.
  - 1, 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
  - Alternatief **predef**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  - 0**: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  - 1**: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  - 2**: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  - 3**: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

## 5.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254)

### Cyclusverloop

Met cyclus 254 kunt u een ronde sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

### Vorbewerken

- 1 Het gereedschap pendelt in het middelpunt van de sleuf met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- 2 De TNC ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- 3 De TNC trekt het gereedschap met veiligheidsafstand Q200 terug. Wanneer de sleufbreedte overeenkomt met de freesdiameter, positioneert de TNC het gereedschap na elke verplaatsing uit de sleuf
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

### Nabewerken

- 5 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de TNC eerst de sleufwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel benaderd
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na.

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (Q366=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (positie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

De positie aan het cycluseinde hoeft niet met de positie aan het begin van de cyclus overeen te komen. Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, dan positioneert de TNC het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Programmeer na de cyclus een absolute positie in alle hoofdassen. Programmeer direct na de cyclus geen kettingmaten (incrementele maten)! Botsingsgevaar!

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de TNC de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.

Wanneer u cyclus 254 Ronde sleuf in combinatie met cyclus 221 toepast, dan is sleufpositie 0 niet toegestaan.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgaug naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

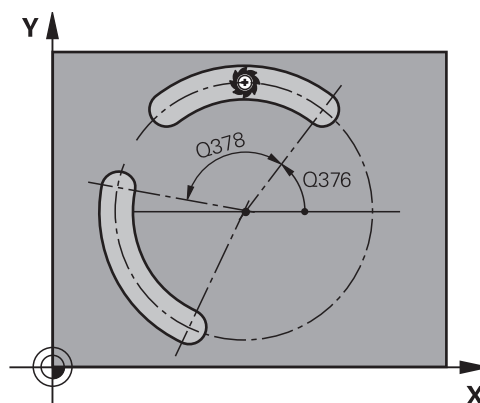
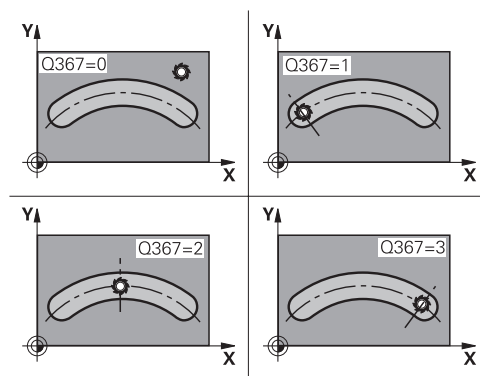
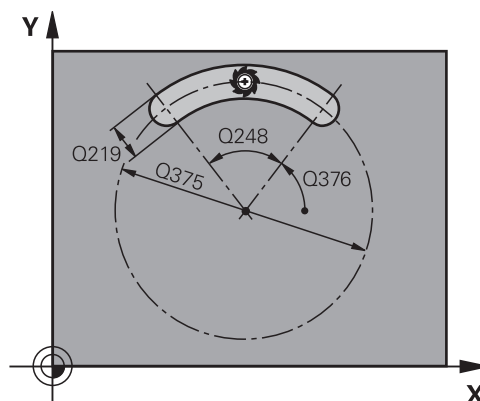
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgaug. Tijdens de positionering in ijlgaug bestaat botsingsgevaar.

- ▶ Eerst een voorbewerking uitvoeren
- ▶ Ervoor zorgen dat de TNC het gereedschap in ijlgaug kan voorgepositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

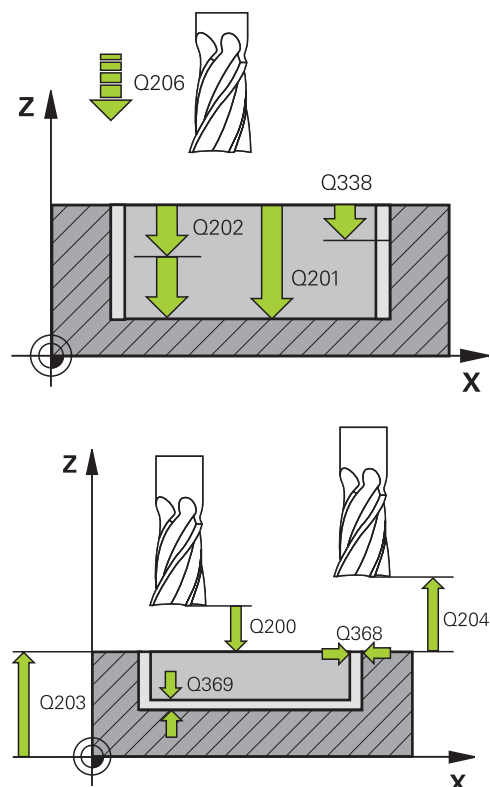
## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbereken  
**2:** alleen nabewerken  
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorberekening uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbereken: tweemaal de gereedschapsdiameter Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?**  
(incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q375 Diameter steekcirkel?:** diameter van de steekcirkel invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q367 Ref. voor sleuf pos. (0/1/2/3)?:** positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:  
**0:** er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapspositie. Sleufpositie resulteert uit het ingevoerde midden van de steekcirkel en de starthoek  
**1:** gereedschapspositie = centrum van de linker sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel  
**2:** gereedschapspositie = centrum van de middenas. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel  
**3:** gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
- ▶ **Q216 Midden 1e as? (absoluut):** midden van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak.  
**Alleen actief als Q367 = 0.** Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak.  
**Alleen actief als Q367 = 0.** Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q376 Starthoek?** (absoluut): poolhoek van het startpunt invoeren. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q248 Openingshoek van de sleuf?** (incrementeel): openingshoek van de sleuf invoeren. Invoer bereik 0 t/m 360,000
- ▶ **Q378 Hoekstap?** (incrementeel): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de steekcirkel. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q377 Aantal bewerkingen?** aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoer bereik 1 t/m 99999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking bij M3:  
+1 = meelopend frezen  
-1 = tegenlopend frezen  
**PREDEF:** de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**



#### NC-regels

| 8 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Q215=0                     | ;BEWERKINGSOMVANG     |
| Q219=12                    | ;SLEUFBREEDTE         |
| Q368=0.2                   | ;OVERMAAT ZIJKANT     |
| Q375=80                    | ;DIAMETER STEEKCIRKEL |
| Q367=0                     | ;REF. SLEUF POSITIE   |
| Q216=+50                   | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q217=+50                   | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q376=+45                   | ;STARTHOEK            |
| Q248=90                    | ;OPENINGSHOEK         |
| Q378=0                     | ;HOEKSTAP             |
| Q377=1                     | ;AANTAL BEWERKINGEN   |
| Q207=500                   | ;AANZET FREZEN        |
| Q351=+1                    | ;FREESWIJZE           |
| Q201=-20                   | ;DIEPTE               |
| Q202=5                     | ;DIEPTEVERPLAATSING   |
| Q369=0.1                   | ;OVERMAAT DIEPTE      |



- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel):  
maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.  
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.  
Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel):  
afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):  
coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):  
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:  
**0**: loodrecht insteken. De insteekhoek **ANGLE** in de gereedschapstabel wordt niet verwerkt.  
**1, 2**: pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding  
**predef**: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999  
alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:  
**0**: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap  
**1**: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan  
**2**: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan  
**3**: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

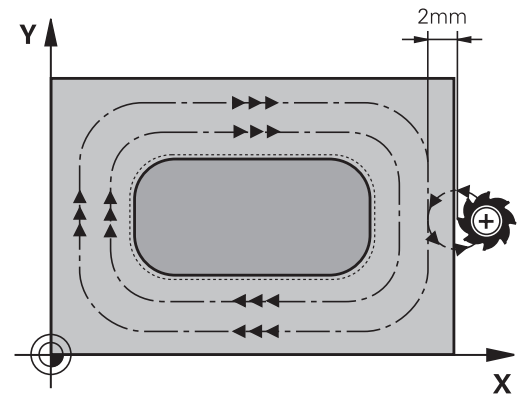
|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q206=150                     | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q338=5                       | ;VERPLAATSING NABEW. |
| Q200=2                       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q203=+0                      | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                      | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q366=1                       | ;INSTEKEN            |
| Q385=500                     | ;AANZET NABEWERKEN   |
| Q439=0                       | ;REF. AANZET         |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                      |

## 5.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256)

### Cyclusverloop

Met cyclus 256 kunt u een rechthoekige tap bewerken. Wanneer een maat van een onbewerkt werkstuk groter is dan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing, dan voert de TNC meerdere zijdelingse verplaatsingen uit, totdat de eindmaat is bereikt.

- 1 Het gereedschap verplaatst zich van de startpositie van de cyclus (midden van de tap) naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie legt u met parameter Q437 vast. Die van de standaardinstelling (**Q437=0**) ligt 2 mm rechts naast de onbewerkte tap.
- 2 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand en van daaruit met de aanzet diepte verplaatsing naar de eerste diepte-instelling
- 3 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich tangentieel naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond.
- 4 Wanneer de eindmaat niet met éénmaal rondgaan kan worden gefreesd, verplaatst de TNC het gereedschap op de actuele diepte-instelling zijdelings en freest dan opnieuw éénmaal rond. De TNC houdt daarbij rekening met de maat van het onbewerkte werkstuk, de eindmaat en de toegestane zijdelingse verplaatsing. Dit proces herhaalt zich totdat de gedefinieerde eindmaat is bereikt. Wanneer u het startpunt echter niet aan de zijkant hebt geselecteerd, maar op een hoek plaatst (Q437 ongelijk aan 0), freest de TNC spiraalvormig vanaf het startpunt naar binnen totdat de eindmaat is bereikt
- 5 Als er in de diepte meer verplaatsingen nodig zijn, verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt van de tapbewerking
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en bewerkt de tap op deze diepte
- 7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
- 8 Bij het cycluseinde positioneert de TNC het gereedschap uitsluitend in de gereedschapsas naar de in de cyclus gedefinieerde veilige hoogte. Eindpositie en startpositie komen dus niet met elkaar overeen



**Bij het programmeren in acht nemen!**

Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter Q367 (positie).

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkriching vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

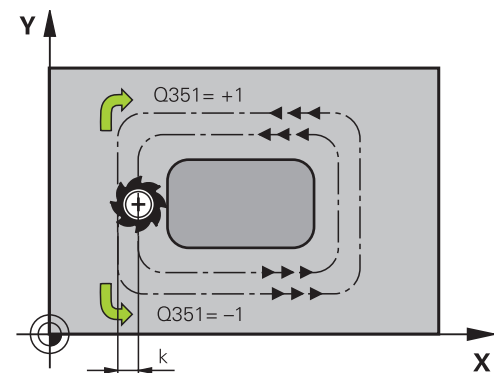
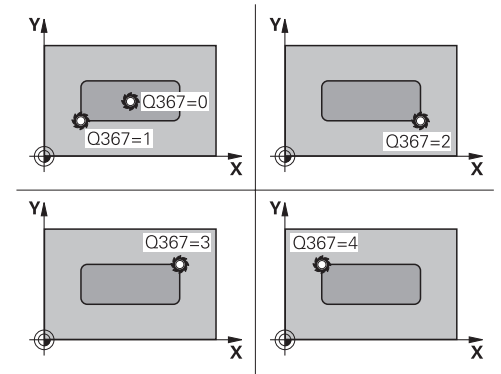
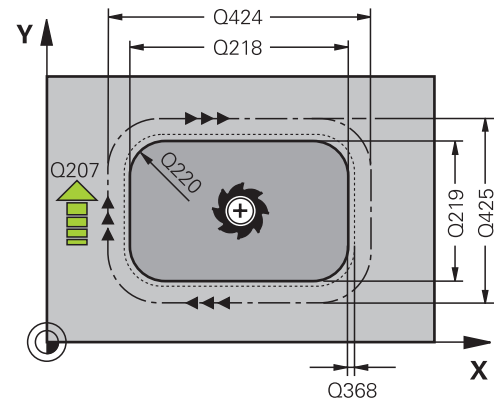
Wanneer voor de benaderingsbeweging niet voldoende ruimte naast de tap is, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ Afhankelijk van de benaderingspositie Q439, heeft de TNC ruimte nodig voor de benaderingsbeweging
- ▶ Naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten
- ▶ Minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm.
- ▶ De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingevoerd op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt niet overeen met de startpositie.

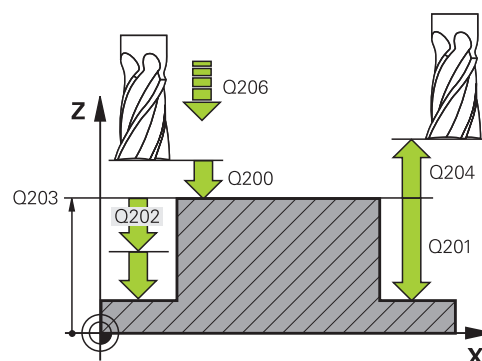
## Cyclusparameters



- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde?:** lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q424 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 1?:** lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter dan 1. **Lengte van de zijde** invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 1 en eindmaat 1 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde?:** lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** groter dan 2e **Lengte van de zijde** invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 2 en eindmaat 2 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q425 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 2?:** lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q220 Radius / afkanting (+/-)?:** voer de waarde voor het vormelement radius of afkanting in. Bij de invoer van een positieve waarde 0 t/m +99999,9999 maakt de TNC een afronding op elke hoek. De door u ingevoerde waarde komt daarbij overeen met de radius. Wanneer u een negatieve waarde 0 t/m -99999,9999 invoert, worden alle contourhoeken afgeschuind. Daarbij komt de ingevoerde waarde overeen met de lengte van de afschuining.
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de TNC bij de bewerking laat staan. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de totale bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000



- ▶ **Q367 Positie van de tap (0/1/2/3/4)?**: positie van de tap gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:  
**0**: gereedschapspositie = midden van de tap  
**1**: gereedschapspositie = hoek linksonder  
**2**: gereedschapspositie = hoek rechtsonder  
**3**: gereedschapspositie = hoek rechtsboven  
**4**: gereedschapspositie = hoek linksboven
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:  
**+1** = meelopend frezen  
**-1** = tegenlopend frezen  
**PREDEF**: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de tap. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**

**NC-regels**

| 8 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Q218=60                         | ; LENGTE 1E ZIJKANT    |
| Q424=74                         | ; MAAT 1 ONBEW. WRKST. |
| Q219=40                         | ; LENGTE 2E ZIJKANT    |
| Q425=60                         | ; MAAT 2 ONBEW. WRKST. |
| Q220=5                          | ; HOEKRADIUS           |
| Q368=0.2                        | ; OVERMAAT ZIJKANT     |
| Q224=+0                         | ; ROTATIEPOSITIE       |
| Q367=0                          | ; TAPPOSITIE           |
| Q207=500                        | ; AANZET FREZEN        |
| Q351=+1                         | ; FREESWIJZE           |
| Q201=-20                        | ; DIEPTE               |
| Q202=5                          | ; DIEPTEVERPLAATSING   |
| Q206=150                        | ; AANZET DIEPTEVERPL.  |
| Q200=2                          | ; VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q203=+0                         | ; COORD. OPPERVLAK     |
| Q204=50                         | ; 2E VEILIGHEIDSAFST.  |
| Q370=1                          | ; BAANOVERLAPPING      |
| Q437=0                          | ; BENADERINGSPOSITIE   |
| Q215=1                          | ; BEWERKINGSOMVANG     |
| Q369=+0                         | ; OVERMAAT DIEPTE      |
| Q338=+0                         | ; AANZET NABEWERKING   |
| Q385=+0                         | ; AANZET NABEWERKEN    |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99    |                        |

- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999  
alternatief **predef**
- ▶ **Q437 Benaderingspositie (0...4)?:**  
benaderingsstrategie van het gereedschap vastleggen:  
  - 0:** rechts van de tap (basisinstelling)
  - 1:** hoek linksonder
  - 2:** hoek rechtsonder
  - 3:** hoek rechtsboven
  - 4:** hoek linksboven.
 Als er bij het benaderen met de instelling Q437=0 strepen op het tapoppervlak ontstaan, selecteer dan een andere benaderingspositie.
- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
  - 0:** voor- en nabewerken
  - 1:** alleen voorbewerken
  - 2:** alleen nabewerken
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**  
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel):  
maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.  
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.  
Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999  
alternatief **FAUTO, fu, FZ**

## 5.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257)

### Cyclusverloop

Met cyclus 257 kunt u een ronde tap bewerken. De TNC maakt de ronde tap in een spiraalvormige verplaatsing vanuit de diameter van het onbewerkte werkstuk.

- 1 Indien het gereedschap onder de 2e veiligheidsafstand staat, trekt de TNC het gereedschap terug naar de 2e veiligheidsafstand
- 2 Het gereedschap verplaatst zich vanuit het midden van de tap naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie legt u via de poolhoek ten opzichte van het midden van de tap vast met parameter Q376
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang **FMAX** naar veiligheidsafstand Q200 en van daaruit met de aanzet diepte verplaatsing naar de eerste diepte-instelling
- 4 Vervolgens maakt de TNC de ronde tap in een spiraalvormige verplaatsing, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping
- 5 De TNC verplaatst het gereedschap via een tangentiële baan 2 mm van de contour weg
- 6 Als er meerdere diepte verplaatsingen nodig zijn, vindt de nieuwe diepte verplaatsing plaats op het punt dat het dichtst bij de vrijzetbeweging ligt
- 7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
- 8 Bij het cycluseinde zet het gereedschap – na tangentieel verlaten – in de gereedschapsas vrij naar de in de cyclus gedefinieerde 2e veiligheidsafstand

## Bij het programmeren in acht nemen!



Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak (midden van de tap) voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC verplaatst het gereedschap aan het einde van de cyclus weer terug naar de startpositie.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgaang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer voor de benaderingsbeweging naast de tap niet voldoende ruimte is, bestaat er botsingsgevaar.

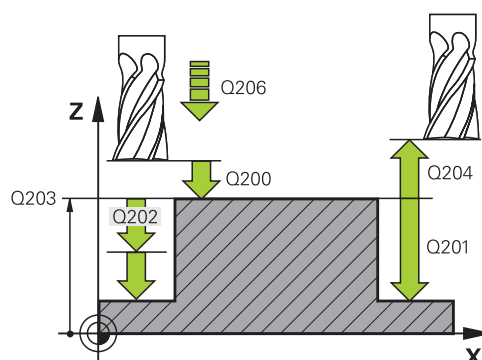
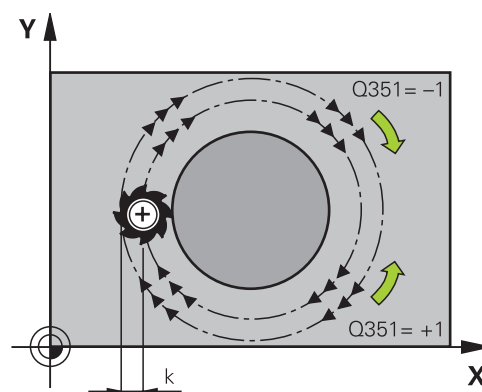
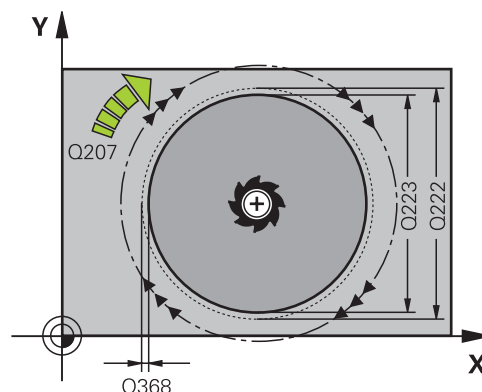
- ▶ De TNC voert bij deze cyclus een benaderingsbeweging uit
- ▶ Voer in de parameter Q376 een starthoek tussen 0° en 360° in om de precieze startpositie vast te leggen
- ▶ Afhankelijk van starthoek Q376 moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm
- ▶ Wanneer u de standaardwaarde -1 gebruikt, berekent de TNC automatisch de startpositie



## Cyclusparameters



- ▶ **Q223 Diameter eindproduct?:** diameter van de nabewerkte tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q222 Diameter ruwdeel?:** diameter van het onbewerkte werkstuk. Diameter van het onbewerkte werkstuk groter dan de diameter van het bewerkte werkstuk invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen de diameter van het onbewerkte werkstuk en de diameter van het bewerkte werkstuk groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1:** soort freesbewerking bij M3:  
 +1 = meelopend frezen  
 -1 = tegenlopend frezen  
**PREDEF:** de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de tap. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**



- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?** Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,0001 t/m 1,9999 alternatief **predef**
- ▶ **Q376 Starthoek?**: poolhoek ten opzichte van het middelpunt van de tap van waaruit het gereedschap de tap benadert. Invoerbereik 0 t/m 359°
- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:  
**0**: voor- en nabewerken  
**1**: alleen voorbewerken  
**2**: alleen nabewerken
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**

**NC-regels**

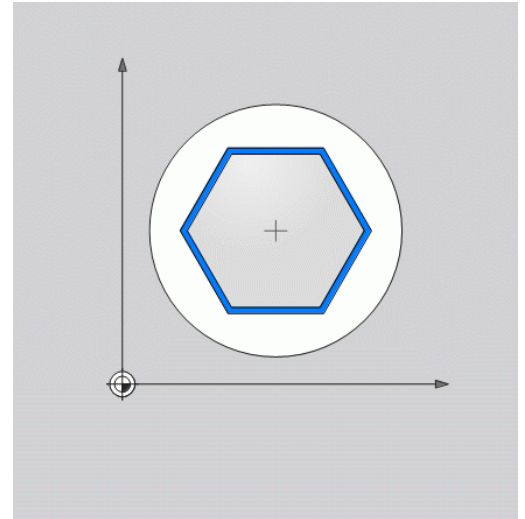
| 8 CYCL DEF 257 RONDE TAP     |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q223=60                      | ;DIAMETER EINDPRODUCT |
| Q222=60                      | ;DIAMETER RUWDEEL     |
| Q368=0.2                     | ;OVERMAAT ZIJKANT     |
| Q207=500                     | ;AANZET FREZEN        |
| Q351=+1                      | ;FREESWIJZE           |
| Q201=-20                     | ;DIEPTE               |
| Q202=5                       | ;DIEPTEVERPLAATSING   |
| Q206=150                     | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |
| Q200=2                       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q203=+0                      | ;COORD. OPPERVLAK     |
| Q204=50                      | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |
| Q370=1                       | ;BAANOVERLAPPING      |
| Q376=0                       | ;STARTHOEK            |
| Q215=+1                      | ;BEWERKINGSOMVANG     |
| Q369=0                       | ;OVERMAAT DIEPTE      |
| Q338=0                       | ;VERPLAATSING NABEW.  |
| Q385=+500                    | ;AANZET NABEWERKEN    |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                       |

## 5.8 VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258)

### Cyclusverloop

Met de cyclus **Veelhoektap** kunt u een regelmatige polygoon via buitenbewerking maken. Het frezen vindt plaats op een spiraalvormige baan vanuit de diameter van het onbewerkte werkstuk.

- 1 Indien het gereedschap aan het begin van de bewerking onder de 2e veiligheidsafstand staat, trekt de TNC het gereedschap terug naar de 2e veiligheidsafstand
- 2 Vanuit het midden van de tap verplaatst de TNC het gereedschap naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie is o.a. afhankelijk van de diameter van het onbewerkte werkstuk en de rotatiepositie van de tap. De rotatiepositie bepaalt u met de parameter Q224
- 3 Het gereedschap verplaatst zich in ijlgang **FMAX** naar veiligheidsafstand Q200 en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
- 4 Vervolgens maakt de TNC de veelhoektap in een spiraalvormige verplaatsing, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping
- 5 De TNC verplaatst het gereedschap via een tangentiële baan van buiten naar binnen
- 6 Het gereedschap wordt in de richting van de spilas met ijlgang naar de 2e veiligheidsafstand vrijgezet
- 7 Wanneer er meerdere diepteverplaatsingen nodig zijn, positioneert de TNC het gereedschap weer naar het startpunt van de tapbewerking en stelt het gereedschap in de diepte in
- 8 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
- 9 Aan het cycluseinde volgt eerst een tangentiële vrijzetbeweging. Vervolgens beweegt de TNC het gereedschap in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand



## Bij het programmeren in acht nemen!



Vóór de cyclusstart moet u het gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren. Verplaats hiervoor het gereedschap met radiuscorrectie **R0** naar het midden van de tap.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte LCUTS, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling Q202.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- ▶ Diepte negatief invoeren
- ▶ Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De TNC voert bij deze cyclus automatisch een benaderingsbeweging uit. Wanneer u daarvoor niet voldoende ruimte beschikbaar stelt, kan dit tot een botsing leiden.

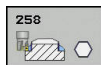
- ▶ Leg met Q224 vast onder welke hoek de eerste hoek van de veelhoektap moet worden gemaakt. Invoerbereik:  $-360^{\circ}$  t/m  $+360^{\circ}$
- ▶ Afhankelijk van rotatiepositie Q224 moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

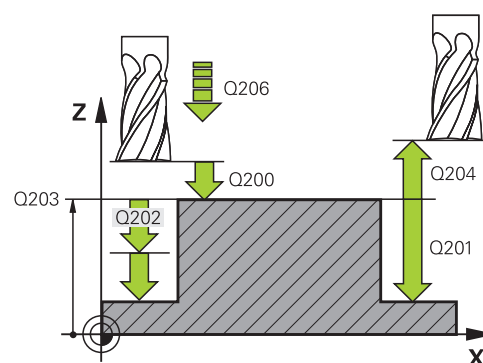
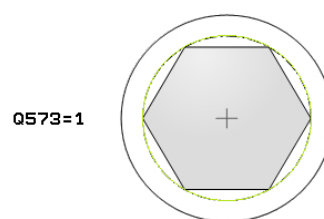
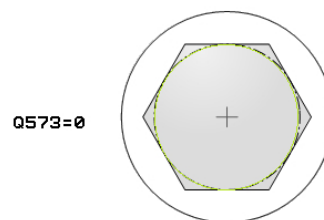
De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus hoeft niet overeen te komen met de startpositie!

- ▶ Verplaatsingen van de machine controleren
- ▶ In de simulatie de eindpositie van het gereedschap na de cyclus controleren
- ▶ Na de cyclus absolute coördinaten programmeren (niet incrementeel)

## Cyclusparameters



- ▶ **Q573 In- / omgeschreven cirkel (0/1)?**: geef op of de maatvoering betrekking moet hebben op de ingeschreven cirkel of op de omgeschreven cirkel:  
**0**= maatvoering heeft betrekking op de ingeschreven cirkel  
**1**= maatvoering heeft betrekking op de omgeschreven cirkel
- ▶ **Q571 Diameter referentiecirkel?**: geef de diameter van de referentiecirkel op. Of de hier ingevoerde diameter betrekking heeft op de omgeschreven cirkel of de ingeschreven cirkel, geeft u op met parameter Q573. Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q222 Diameter ruwdeel?**: geef de diameter van het onbewerkte werkstuk op. De diameter van het onbewerkte werkstuk moet groter zijn dan de referentiecirkeldiameter. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen de diameter van het onbewerkte werkstuk en de referentiecirkeldiameter groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q572 Aantal hoeken?**: voer het aantal hoeken van de veelhoektap in. De TNC verdeelt de hoeken altijd gelijkmatig op de tap. Invoerbereik 3 t/m 30
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?**: leg vast onder welke hoek de eerste hoek van de veelhoektap moet worden gemaakt. Invoerbereik: -360° t/m +360°
- ▶ **Q220 Radius / afkanting (+/-)?**: voer de waarde voor het vormelement radius of afkanting in. Bij de invoer van een positieve waarde 0 t/m +99999,9999 maakt de TNC een afronding op elke hoek. De door u ingevoerde waarde komt daarbij overeen met de radius. Wanneer u een negatieve waarde 0 t/m -99999,9999 invoert, worden alle contourhoeken afgeschuind. Daarbij komt de ingevoerde waarde overeen met de lengte van de afschuining.
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. (Wanneer u hier een negatieve waarde invoert, positioneert de TNC het gereedschap na het voorbereken weer op een diameter buiten de diameter van het onbewerkte werkstuk.) Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FZ**



### NC-regels

#### 8 CYCL DEF 258 VEELHOEKTAP

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| <b>Q573=1</b>    | ;REF.CIRKEL          |
| <b>Q571=50</b>   | ;DIAM. REF.CIRKEL    |
| <b>Q222=120</b>  | ;DIAMETER RUWDEEL    |
| <b>Q572=10</b>   | ;AANTAL HOEKEN       |
| <b>Q224=40</b>   | ;ROTATIEPOSITIE      |
| <b>Q220=2</b>    | ;RADIUS / AFKANTING  |
| <b>Q368=0</b>    | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| <b>Q207=3000</b> | ;AANZET FREZEN       |
| <b>Q351=1</b>    | ;FREESWIJZE          |
| <b>Q201=-18</b>  | ;DIEPTE              |
| <b>Q202=10</b>   | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| <b>Q206=150</b>  | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| <b>Q200=2</b>    | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| <b>Q203=+0</b>   | ;COORD. OPPERVLAK    |
| <b>Q204=50</b>   | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| <b>Q370=1</b>    | ;BAANOVERLAPPING     |

- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1:** soort freesbewerking bij M3:  
**+1** = meelopend frezen  
**-1** = tegenlopend frezen  
**PREDEF:** de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlakte – bodem van de tap.  
 Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.  
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:**  
 verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.  
 Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?:** Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,0001 t/m 1,9999 alternatief **predef**
- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
 bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken  
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**  
 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.  
 Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.  
 Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q215=0                       | ;BEWERKINGSOMVANG    |
| Q369=0                       | ;OVERMAAT DIEPTE     |
| Q338=0                       | ;VERPLAATSING NABEW. |
| Q385=500                     | ;AANZET NABEWERKEN   |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                      |

## 5.9 VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233)

### Cyclusverloop

Met cyclus 233 kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Bovendien kunt u in de cyclus zijwanden definiëren waarmee dan bij de bewerking van het eindvlak rekening wordt gehouden. In de cyclus zijn diverse bewerkingsstrategieën beschikbaar:

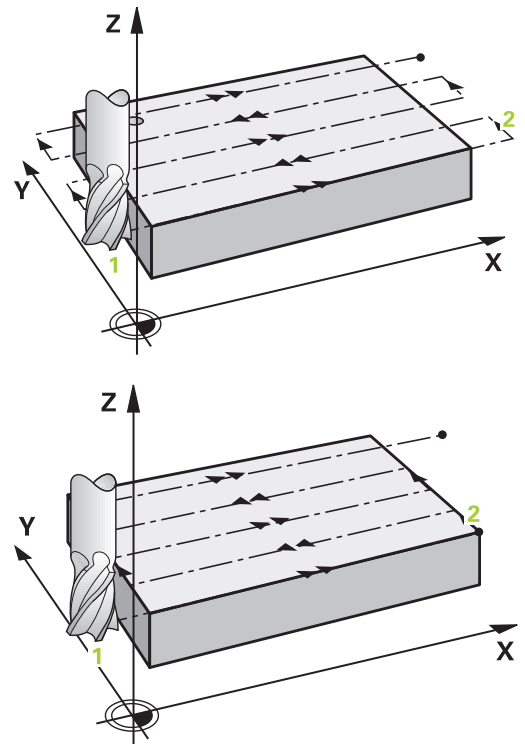
- **Strategie Q389=0:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
  - **Strategie Q389=1:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing aan de rand van het te bewerken vlak
  - **Strategie Q389=2:** regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
  - **Strategie Q389=3:** regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
  - **Strategie Q389=4:** spiraalvormig van buiten naar binnen bewerken
- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt **1**: het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand versprongen naast het werkstuk
  - 2 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** in de spilas naar veiligheidsafstand
  - 3 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de aanzet frezen Q207 in de spilas naar de door de TNC berekende eerste diepte-instelling



**Strategie Q389=0 en Q389=1**

Strategie Q389=0 en Q389=1 onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij Q389=0 ligt het eindpunt buiten het vlak, bij Q389=1 langs de rand van het vlak. De TNC berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie Q389=0 verplaatst de TNC het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.

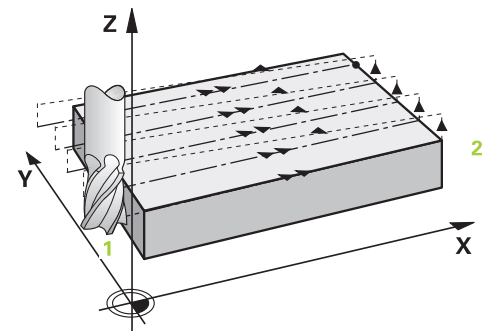
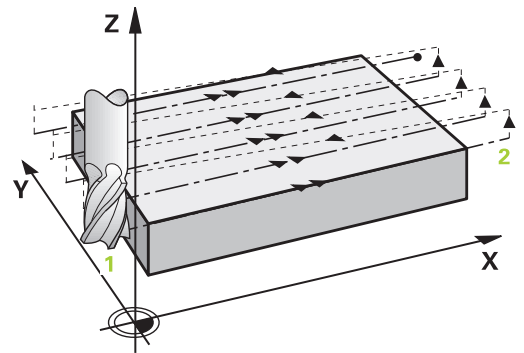
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**.
- 5 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren dwars naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
- 6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met de aanzet frezen in tegengestelde richting terug
- 7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt.
- 8 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
- 9 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de TNC het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
- 10 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd. Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreest
- 11 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



**Strategie Q389=2 en Q389=3**

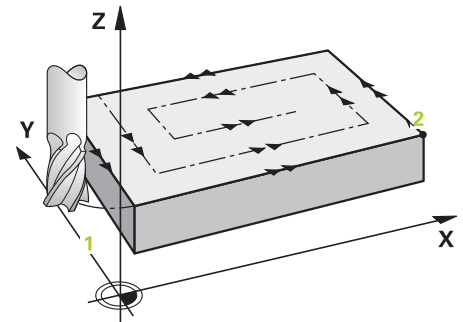
Strategie Q389=2 en Q389=3 onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij Q389=2 ligt het eindpunt buiten het vlak, bij Q389=3 langs de rand van het vlak. De TNC berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie Q389=2 verplaatst de TNC het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.

- 4 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**.
- 5 De TNC verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst met **FMAX** meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
- 6 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**
- 7 Het proces van affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
- 8 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de TNC het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
- 9 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd. Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
- 10 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

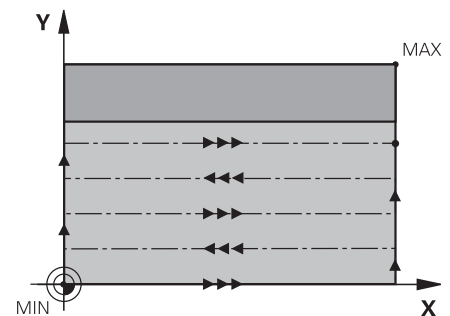


**Strategie Q389=4**

- 4 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde **Aanzet frezen** met een tangentiële benaderingsbeweging naar het beginpunt van de freesbaan.
- 5 De TNC bewerkt het eindvlak met aanzet frezen van buiten naar binnen met steeds kortere freesbanen. Door de constante zijdelingse verplaatsing grijpt het gereedschap permanent aan.
- 6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
- 7 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de TNC het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
- 8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd. Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
- 9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**

**Begrenzing**

Met de begrenzingen kunt u de bewerking van het eindvlak beperken, om bijv. bij de bewerking rekening te houden met zijwanden of astappen. Een door een begrenzing gedefinieerde zijwand wordt op de maat bewerkt die volgt uit het startpunt resp. de lengten van de zijden van het eindvlak. Bij de voorbewerking houdt de TNC rekening met de overmaat zijkant – bij de nabewerking dient de overmaat voor voorpositionering van het gereedschap.



## Bij het programmeren in acht nemen!



Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Let op de bewerkingsrichting.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.

De **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** zo invoeren, dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is.

Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de TNC de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).

De TNC reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS**, als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.

Wanneer u **Q370 BAANOVERLAPPING >1** definieert, wordt al vanaf de eerste bewerkingsbaan rekening gehouden met de geprogrammeerde overlappingsfactor.

Cyclus 233 bewaakt de vermelding van de gereedschaps-/snijkantlengte **LCUTS** in de gereedschapstabel. Is de lengte van het gereedschap resp. de snijkant bij een nabewerking niet voldoende, dan deelt de TNC de bewerking in meerdere stappen op.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

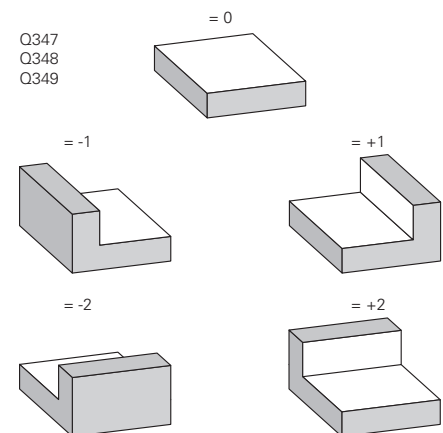
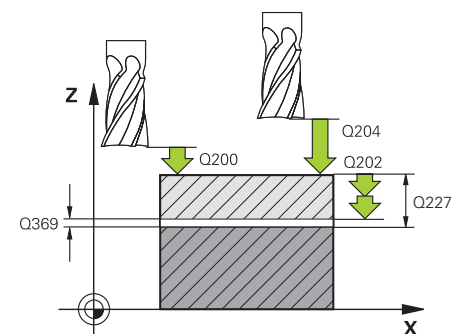
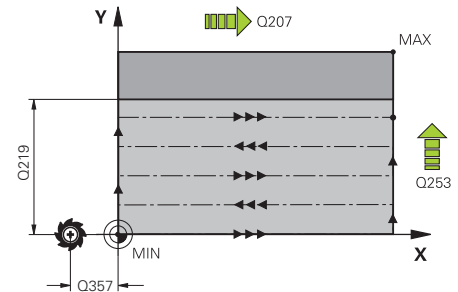
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de TNC de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

## Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbereken  
**2:** alleen nabewerken  
 Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q389 Bewerkingsstrategie (0-4)?:** vastleggen hoe de TNC het vlak moet bewerken:  
**0:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak  
**1:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak  
**2:** regelgevijs bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak  
**3:** regelgevijs bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak  
**4:** spiraalvormig bewerken, gelijkmatige verplaatsing van buiten naar binnen
- **Q350 Freesrichting?:** as van het bewerkingsvlak waarop de bewerking moet worden uitgelijnd:  
**1:** hoofdas = bewerkingsrichting  
**2:** nevenas = bewerkingsrichting
- **Q218 Lengte eerste zijde? (incrementeel):** lengte van het oppervlak dat bewerkt moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde? (incrementeel):** lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voor-teken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



- ▶ **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q370 Factor baanoverlapping?**: maximale zijdelingse verplaatsing k. De TNC berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (Q219) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999.
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (Q389=1), voert de TNC de dwarsverplaatsing met freesaanzet Q207 uit. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax**, **FAUTO**
- ▶ **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): parameter Q357 heeft invloed op de volgende situaties:  
**benaderen van de eerste diepte-instelling:** Q357 is de zijdelingse afstand van het gereedschap vanaf het werkstuk  
**Vorbewerken met de freesstrategieën**  
**Q389=0-3:** Het te bewerken oppervlak wordt in **Q350 FREESRICHTING** met de waarde uit Q357 vergroot, voor zover in deze richting geen begrenzing is ingesteld  
**Nabewerken zijkant:** de banen worden met Q357 in **Q350 FREESRICHTING** verlengd  
Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

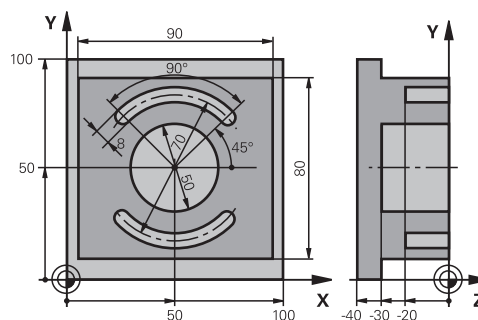
**NC-regels**

| 8 CYCL DEF 233 VLAKFREZEN  |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Q215=0                     | ;BEWERKINGSOMVANG    |
| Q389=2                     | ;FREESSTRATEGIE      |
| Q350=1                     | ;FREESRICHTING       |
| Q218=120                   | ;LENGTE 1E ZIJKANT   |
| Q219=80                    | ;LENGTE 2E ZIJKANT   |
| Q227=0                     | ;STARTPUNT 3E AS     |
| Q386=-6                    | ;EINDPUNT 3E AS      |
| Q369=0.2                   | ;OVERMAAT DIEPTE     |
| Q202=3                     | ;MAX. DIEPTESTAP     |
| Q370=1                     | ;BAANOVERLAPPING     |
| Q207=500                   | ;AANZET FREZEN       |
| Q385=500                   | ;AANZET NABEWERKEN   |
| Q253=750                   | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q357=2                     | ;VEIL.AFST. KANT     |
| Q200=2                     | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q204=50                    | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q347=0                     | ;1E BEGRENZING       |
| Q348=0                     | ;2E BEGRENZING       |
| Q349=0                     | ;3E BEGRENZING       |
| Q220=2                     | ;HOEKRADIUS          |
| Q368=0                     | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q338=0                     | ;VERPLAATSING NABEW. |
| 9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99 |                      |

- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q347 1e begrenzing?**: zijde van het werkstuk selecteren waar het eindvlak wordt begrensd door een zijwand (niet mogelijk bij spiraalvormige bewerking). Afhankelijk van de positie van de zijwand begrenst de TNC de bewerking van het eindvlak tot de desbetreffende startpuntcoördinaat of lengte van de zijde: (niet mogelijk bij spiraalvormige bewerking):  
 invoer **0**: geen begrenzing  
 invoer **-1**: begrenzing in negatieve hoofdas  
 invoer **+1**: begrenzing in positieve hoofdas  
 invoer **-2**: begrenzing in negatieve nevenas  
 invoer **+2**: begrenzing in positieve nevenas
- ▶ **Q348 2e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing Q347
- ▶ **Q349 3e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing Q347
- ▶ **Q220 Hoekradius?**: radius voor hoek bij begrenzingen (Q347 - Q349). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999

## 5.10 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen



|                                        |                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>0 BEGINN PGM c210 MM</b>            |                                              |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>   | Definitie van onbewerkt werkstuk             |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>  |                                              |
| <b>3 TOOL CALL 1 Z S3500</b>           | Gereedschapsoproep voor-/nabewerken          |
| <b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>               | Gereedschap terugtrekken                     |
| <b>5 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP</b> | Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde |
| Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJKANT             |                                              |
| Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WRKST.         |                                              |
| Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJKANT             |                                              |
| Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WRKST.         |                                              |
| Q220=0 ;HOEKRADIUS                     |                                              |
| Q368=0 ;OVERMAAT ZIJKANT               |                                              |
| Q224=0 ;ROTATIEPOSITIE                 |                                              |
| Q367=0 ;TAPPOSITIE                     |                                              |
| Q207=250 ;AANZET FREZEN                |                                              |
| Q351=+1 ;FREESWIJZE                    |                                              |
| Q201=-30 ;DIEPTE                       |                                              |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING             |                                              |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.          |                                              |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND             |                                              |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK              |                                              |
| Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.           |                                              |
| Q370=1 ;BAANOVERLAPPING                |                                              |
| Q437=0 ;BENADERINGSPPOSITIE            |                                              |
| <b>6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99</b>         | Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde    |
| <b>7 CYCL DEF 252 RONDKAMER</b>        | Cyclusdefinitie rondkamer                    |
| Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG               |                                              |
| Q223=50 ;CIRKEL DIAMETER               |                                              |
| Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT             |                                              |
| Q207=500 ;AANZET FREZEN                |                                              |



|                             |                       |                                            |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| Q351=+1                     | ;FREESWIJZE           |                                            |
| Q201=-30                    | ;DIEPTE               |                                            |
| Q202=5                      | ;DIEPTEVERPLAATSING   |                                            |
| Q369=0.1                    | ;OVERMAAT DIEPTE      |                                            |
| Q206=150                    | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |                                            |
| Q338=5                      | ;VERPLAATSING NABEW.  |                                            |
| Q200=2                      | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |                                            |
| Q203=+0                     | ;COORD. OPPERVLAK     |                                            |
| Q204=50                     | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |                                            |
| Q370=1                      | ;BAANOVERLAPPING      |                                            |
| Q366=1                      | ;INSTEKEN             |                                            |
| Q385=750                    | ;AANZET NABEWERKEN    |                                            |
| Q439=0                      | ;REF. AANZET          |                                            |
| 8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99   |                       | Cyclusoproep rondkamer                     |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M6        |                       | Gereedschapswissel                         |
| 10 TOOL CALL 2 Z S5000      |                       | Gereedschapsoproep sleuffrees              |
| 11 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF |                       | Cyclusdefinitie sleuven                    |
| Q215=0                      | ;BEWERKINGSOMVANG     |                                            |
| Q219=8                      | ;SLEUFBREEDTE         |                                            |
| Q368=0.2                    | ;OVERMAAT ZIJKANT     |                                            |
| Q375=70                     | ;DIAMETER STEEKCIRKEL |                                            |
| Q367=0                      | ;REF. SLEUF POSITIE   | Geen voorpositionering in X/Y noodzakelijk |
| Q216=+50                    | ;MIDDEN 1E AS         |                                            |
| Q217=+50                    | ;MIDDEN 2E AS         |                                            |
| Q376=+45                    | ;STARTHOEK            |                                            |
| Q248=90                     | ;OPENINGSHOEK         |                                            |
| Q378=180                    | ;HOEKSTAP             | Startpunt 2e sleuf                         |
| Q377=2                      | ;AANTAL BEWERKINGEN   |                                            |
| Q207=500                    | ;AANZET FREZEN        |                                            |
| Q351=+1                     | ;FREESWIJZE           |                                            |
| Q201=-20                    | ;DIEPTE               |                                            |
| Q202=5                      | ;DIEPTEVERPLAATSING   |                                            |
| Q369=0.1                    | ;OVERMAAT DIEPTE      |                                            |
| Q206=150                    | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |                                            |
| Q338=5                      | ;VERPLAATSING NABEW.  |                                            |
| Q200=2                      | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |                                            |
| Q203=+0                     | ;COORD. OPPERVLAK     |                                            |
| Q204=50                     | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |                                            |
| Q366=1                      | ;INSTEKEN             |                                            |
| Q385=500                    | ;AANZET NABEWERKEN    |                                            |
| Q439=0                      | ;REF. AANZET          |                                            |
| 12 CYCL CALL FMAX M3        |                       | Cyclusoproep sleuven                       |
| 13 L Z+250 R0 FMAX M2       |                       | Gereedschap terugtrekken, einde programma  |

```
14 END PGM C210 MM
```

# 6

**Bewerkingcycli:  
Patroondefinities**

## 6.1 Basisprincipes

### Overzicht

De TNC beschikt over twee cycli waarmee puntenpatronen direct kunnen worden gemaakt:

| Softkey                                                                           | Cyclus                      | Bladzijde |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|
|  | 220 PUNTENPATROON OP CIRKEL | 209       |
|  | 221 PUNTENPATROON OP LIJNEN | 212       |

Onderstaande bewerkingscycli kunnen met de cycli 220 en 221 worden gecombineerd:



Wanneer onregelmatige puntenpatronen moeten worden gemaakt, gebruikt u punttabellen met **CYCL CALL PAT** (zie "Puntentabellen", Pagina 74).

Met de functie **pattern def** heeft u nog meer regelmatige puntenpatronen tot uw beschikking (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF", Pagina 67).

|            |                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------|
| Cyclus 200 | BOREN                                                       |
| Cyclus 201 | RUIMEN                                                      |
| Cyclus 202 | UITDRAAIEN                                                  |
| Cyclus 203 | UNIVERSEELBOREN                                             |
| Cyclus 204 | IN VRIJLOOP VERPLAATSEN                                     |
| Cyclus 205 | UNIVERSEELDIEPBOREN                                         |
| Cyclus 206 | SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie           |
| Cyclus 207 | SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW zonder voedingscompensatie     |
| Cyclus 208 | BOORFREZEN                                                  |
| Cyclus 209 | SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN                             |
| Cyclus 240 | CENTREREN                                                   |
| Cyclus 251 | KAMER                                                       |
| Cyclus 252 | RONDKAMER                                                   |
| Cyclus 253 | SLEUFFREZEN                                                 |
| Cyclus 254 | RONDE SLEUF (kan alleen met cyclus 221 worden gecombineerd) |
| Cyclus 256 | RECHTHOEKIGE TAP                                            |
| Cyclus 257 | RONDE TAP                                                   |
| Cyclus 262 | SCHROEFDRAAD FREZEN                                         |
| Cyclus 263 | SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN                           |
| Cyclus 264 | SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN              |
| Cyclus 265 | HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN                     |
| Cyclus 267 | BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN                                   |

## 6.2 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.  
Volgorde:
  - 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
  - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
  - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vanaf deze positie voert de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
- 3 Aansluitend positioneert de TNC het gereedschap in een rechte beweging of in een cirkelbeweging naar het startpunt van de volgende bewerking; het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)
- 4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen zijn uitgevoerd

### Bij het programmeren in acht nemen!



Cyclus 220 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 220 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

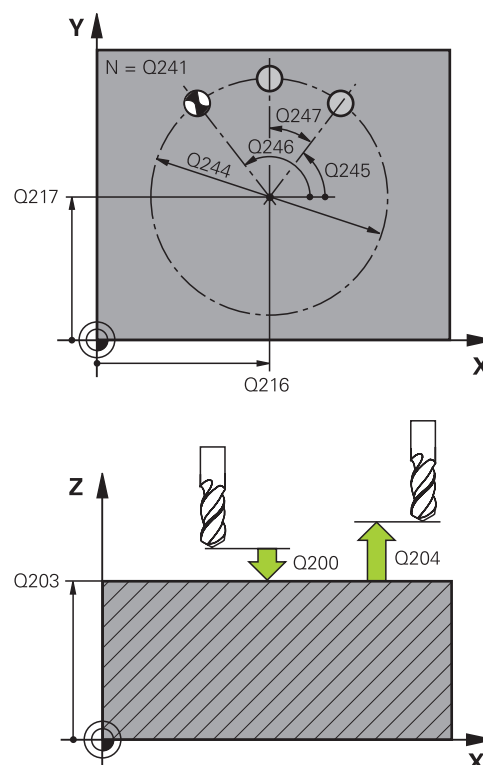
Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers 200 t/m 209 en 251 t/m 267 met cyclus 220 of cyclus 221 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus 220 resp. 221 actief. Dit geldt binnen het programma totdat de desbetreffende parameters opnieuw worden overschreven. Voorbeeld: wordt in een programma cyclus 200 met Q203=0 gedefinieerd en vervolgens een cyclus 220 met Q203=-5 geprogrammeerd, dan wordt bij de volgende CYCL CALL en M99-oproepen Q203=-5 gebruikt. De cycli 220 en 221 overschrijven de bovengenoemde parameters van de CALL-actieve bewerkingscycli (wanneer in beide cycli dezelfde invoerparameters voorkomen).

Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q216 Midden 1e as?:** (absoluut) middelpunt van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q217 Midden 2e as?:** (absoluut) middelpunt van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q244 Diameter steekcirkel?:** diameter van de steekcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q245 Starthoek?:** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q246 Eindhoek?:** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkels); eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, dan moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q247 Hoekstap?:** (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, dan berekent de TNC de hoekstap uit de starthoek, eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, dan houdt de TNC geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (– = met de klok mee). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q241 Aantal bewerkingen?:** aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?:** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 53 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Q216=+50                        | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q217=+50                        | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q244=80                         | ;DIAMETER STEEKCIRKEL |
| Q245=+0                         | ;STARTHOEK            |
| Q246=+360                       | ;EINDHOEK             |
| Q247=+0                         | ;HOEKSTAP             |
| Q241=8                          | ;AANTAL BEWERKINGEN   |
| Q200=2                          | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |

- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):  
coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):  
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:  
**0**: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen  
**1**: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen
- ▶ **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**:  
vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:  
**0**: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen  
**1**: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

Q203=+30 ;COORD. OPPERVLAKE

Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

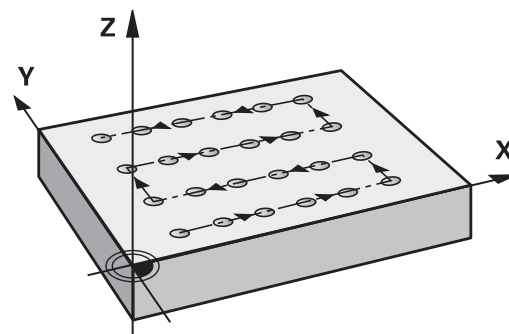
Q301=1 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE

Q365=0 ;TYPE VERPLAATSING

## 6.3 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221)

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap automatisch vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking  
Volgorde:
  - 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
  - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
  - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
- 2 Vanaf deze positie voert de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
- 3 Aansluitend positioneert de TNC het gereedschap in positieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking; het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)
- 4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen op de eerste lijn zijn uitgevoerd; het gereedschap staat op het laatste punt van de eerste lijn
- 5 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap naar het laatste punt van de tweede lijn en voert daar de bewerking uit
- 6 Van daaruit positioneert de TNC het gereedschap in negatieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking
- 7 Dit proces (6) herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de tweede lijn zijn uitgevoerd
- 8 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap naar het startpunt van de volgende lijn
- 9 In een pendelbeweging worden alle verdere lijnen afgewerkt



### Bij het programmeren in acht nemen!



Cyclus 221 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers 200 t/m 209 en 251 t/m 267 met cyclus 221 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak, de 2e veiligheidsafstand en de rotatiepositie uit cyclus 221 actief.

Wanneer u cyclus 254 Ronde sleuf in combinatie met cyclus 221 toepast, dan is sleufpositie 0 niet toegestaan.

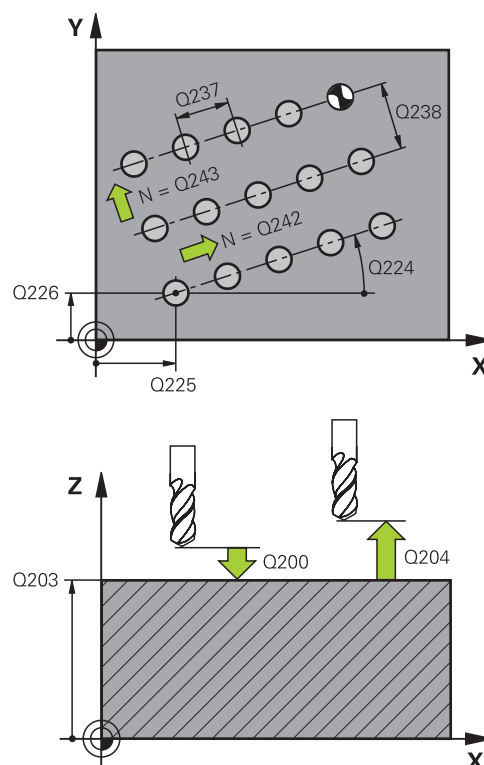
Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.



## Cyclusparameters



- ▶ **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Q237 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke punten op de lijn
- ▶ **Q238 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke lijnen
- ▶ **Q242 Aantal kolommen?**: aantal bewerkingen op de regel
- ▶ **Q243 Aantal regels?**: aantal regels
- ▶ **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlakte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:  
**0**: tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen  
**1**: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen

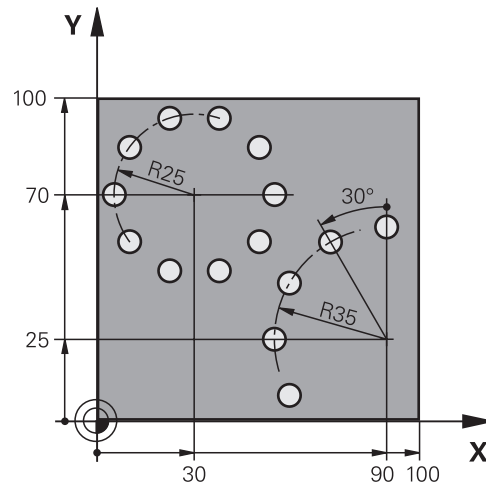


### NC-regels

| 54 CYCL DEF 221 MODEL OP LIJN |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Q225=+15                      | ;STARTPUNT 1E AS        |
| Q226=+15                      | ;STARTPUNT 2E AS        |
| Q237=+10                      | ;AFSTAND 1E AS          |
| Q238=+8                       | ;AFSTAND 2E AS          |
| Q242=6                        | ;AANTAL KOLOMMEN        |
| Q243=4                        | ;AANTAL REGELS          |
| Q224=+15                      | ;ROTATIEPOSITIE         |
| Q200=2                        | ;VEILIGHEIDSAFSTAND     |
| Q203=+30                      | ;COORD. OPPERVLAK       |
| Q204=50                       | ;2E VEILIGHEIDSAFST.    |
| Q301=1                        | ;VERPL. VEILIGH. HOOGTE |

## 6.4 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: gatencirkels



|                                 |                                                                                                                        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BOHRB MM            |                                                                                                                        |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40   | Definitie van onbewerkt werkstuk                                                                                       |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0  |                                                                                                                        |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3500           | Gereedschapsoproep                                                                                                     |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3            | Gereedschap terugtrekken                                                                                               |
| 5 CYCL DEF 200 BOREN            | Cyclusdefinitie boren                                                                                                  |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND      |                                                                                                                        |
| Q201=-15 ;DIEPTE                |                                                                                                                        |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.   |                                                                                                                        |
| Q202=4 ;DIEPTEVERPLAATSING      |                                                                                                                        |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN    |                                                                                                                        |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE      |                                                                                                                        |
| Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.     |                                                                                                                        |
| Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER |                                                                                                                        |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE             |                                                                                                                        |
| 6 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL  | Cyclusdefinitie gatencirkel 1, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen, Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220 |
| Q216=+30 ;MIDDEN 1E AS          |                                                                                                                        |
| Q217=+70 ;MIDDEN 2E AS          |                                                                                                                        |
| Q244=50 ;DIAMETER STEEKCIRKEL   |                                                                                                                        |
| Q245=+0 ;STARTHOEK              |                                                                                                                        |
| Q246=+360 ;EINDHOEK             |                                                                                                                        |
| Q247=+0 ;HOEKSTAP               |                                                                                                                        |
| Q241=10 ;AANTAL BEWERKINGEN     |                                                                                                                        |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND      |                                                                                                                        |
| Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAKE      |                                                                                                                        |

|                                |                       |                                                                                                                        |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q204=100                       | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |                                                                                                                        |
| Q301=1                         | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |                                                                                                                        |
| Q365=0                         | ;TYPE VERPLAATSING    |                                                                                                                        |
| 7 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL |                       | Cyclusdefinitie gatencirkel 2, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen, Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220 |
| Q216=+90                       | ;MIDDEN 1E AS         |                                                                                                                        |
| Q217=+25                       | ;MIDDEN 2E AS         |                                                                                                                        |
| Q244=70                        | ;DIAMETER STEEKCIRKEL |                                                                                                                        |
| Q245=+90                       | ;STARThOEK            |                                                                                                                        |
| Q246=+360                      | ;EINDHOEK             |                                                                                                                        |
| Q247=30                        | ;HOEKSTAP             |                                                                                                                        |
| Q241=5                         | ;AANTAL BEWERKINGEN   |                                                                                                                        |
| Q200=2                         | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |                                                                                                                        |
| Q203=+0                        | ;COORD. OPPERVLAK     |                                                                                                                        |
| Q204=100                       | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |                                                                                                                        |
| Q301=1                         | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |                                                                                                                        |
| Q365=0                         | ;TYPE VERPLAATSING    |                                                                                                                        |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2           |                       | Gereedschap terugtrekken, einde programma                                                                              |
| 9 END PGM BOHRB MM             |                       |                                                                                                                        |



7

**Bewerkingcycli:  
Contourkamer**

## 7.1 SL-cycli

### Basisprincipes

Met SL-cycli kunnen ingewikkelde contouren uit maximaal 12 deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren worden als subprogramma's ingevoerd. Uit de lijst met deelcontouren (subprogrammanummers) die in cyclus 14 CONTOUR is aangegeven, berekent de TNC de totale contour.



Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

SL-cycli voeren intern omvangrijke en complexe berekeningen en daaruit voortvloeiende bewerkingen uit. Om veiligheidsredenen in elk geval vóór het uitvoeren een grafische programmatest uitvoeren! Daarmee kunt u op eenvoudige wijze bepalen of de door de TNC vastgestelde bewerking correct wordt uitgevoerd.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.

### Eigenschappen van de subprogramma's

- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De TNC herkent een kamer, als er langs de binnenkant van de contour wordt rondgegaan, bijv. beschrijving van de contour met de klok mee met radiuscorrectie RR
- De TNC herkent een eiland, als er langs de buitenkant van de contour wordt rondgegaan, bijv. beschrijving van de contour met de klok mee met radiuscorrectie RL
- De subprogramma's mogen geen coördinaten in de spilas bevatten
- Programmeer in de eerste regel van het subprogramma altijd beide assen
- Wanneer Q-parameters worden toegepast, voer dan de betreffende berekeningen en toewijzingen alleen binnen het betreffende contour-subprogramma uit

### Schema: afwerken met SL-cycli

|                                          |
|------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM SL2 MM                       |
| ...                                      |
| 12 CYCL DEF 14 CONTOUR ...               |
| 13 CYCL DEF 20<br>CONTOURGEGEVENS ...    |
| ...                                      |
| 16 CYCL DEF 21 VOORBOREN ...             |
| 17 CYCL CALL                             |
| ...                                      |
| 18 CYCL DEF 22 RUIMEN ...                |
| 19 CYCL CALL                             |
| ...                                      |
| 22 CYCL DEF 23 NABEWERKEN<br>DIEPTE ...  |
| 23 CYCL CALL                             |
| ...                                      |
| 26 CYCL DEF 24 NABEWERKEN<br>ZIJKANT ... |
| 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                        |

**Eigenschappen van de bewerkingscycli**

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand – positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep naar een veilige positie
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus 20 als CONTOURGEGEVENS ingevoerd.

## Overzicht

| Softkey                                                                           | Cyclus                                           | Bladzijde |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|
|  | 14 CONTOUR (verplicht)                           | 221       |
|  | 20 CONTOURGEGEVENS (verplicht)                   | 226       |
|  | 21 VOORBOREN (naar keuze toe te passen)          | 228       |
|  | 22 RUIMEN (verplicht)                            | 230       |
|  | 23 NABEWERKEN DIEPTE (naar keuze toe te passen)  | 235       |
|  | 24 NABEWERKEN ZIJKANT (naar keuze toe te passen) | 237       |

### Uitgebreide cycli:

| Softkey                                                                             | Cyclus                              | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
|  | 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR           | 240       |
|  | 270 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR | 249       |



## 7.2 CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37)

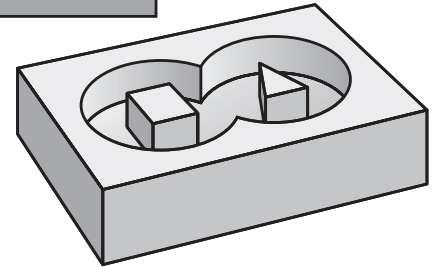
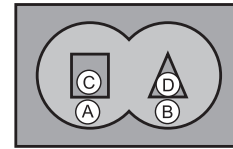
### Bij het programmeren in acht nemen!

In cyclus 14 CONTOUR wordt een lijst gemaakt van subprogramma's die tot een totale contour moeten worden gecombineerd.



Cyclus 14 is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het programma actief is.

Met cyclus 14 kan een lijst worden gemaakt met maximaal 12 subprogramma's (deelcontouren).



### Cyclusparameters

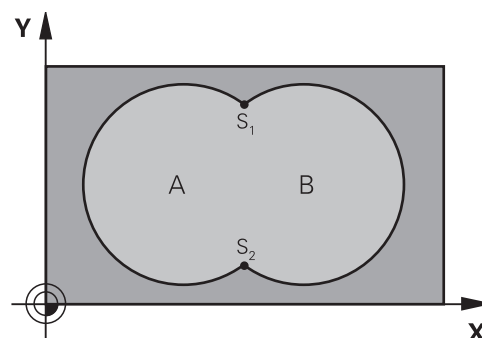


- **Labelnummers voor de contour:** alle labelnummers van de afzonderlijke subprogramma's invoeren die tot een contour moeten worden gecombineerd. Elk nummer d.m.v. de ENT-toets bevestigen en gegevens met de **END**-toets afsluiten. Invoer van maximaal 12 subprogrammanummers 1 t/m 65535

## 7.3 Overlappende contouren

### Basisprincipes

Kamers en eilanden kunt u laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.



### NC-regels

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

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

### Subprogramma's: overlappende kamers



Onderstaande programmeervoorbeelden zijn contour-subprogramma's, die in een hoofdprogramma van cyclus 14 CONTOUR worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De TNC berekent de snijpunten S1 en S2. Ze hoeven niet te worden geprogrammeerd.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

#### Subprogramma 1: kamer 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
```

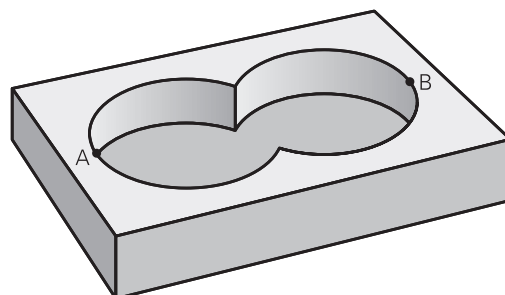
#### Subprogramma 2: kamer B

```
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
```

## Eén totaaloppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

- De oppervlakken A en B moeten kamers zijn.
- De eerste kamer (in cyclus 14) moet buiten de tweede beginnen.



### Oppervlak 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

### Oppervlak B:

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

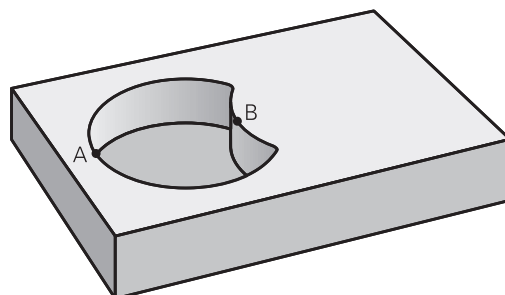
59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

## "Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

- Oppervlak A moet een kamer en B moet een eiland zijn.
- A moet buiten B beginnen.
- B moet binnen A beginnen



### Oppervlak 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           |

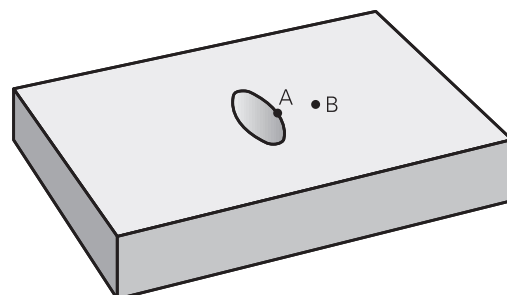
### Oppervlak B:

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

**"Snij"vlak**

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet worden bewerkt.  
(Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden.)

- A en B moeten kamers zijn.
- A moet binnen B beginnen.

**Oppervlak 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           |

**Oppervlak 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 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120)

### Bij het programmeren in acht nemen!

In cyclus 20 wordt de bewerkingsinformatie voor de subprogramma's met de deelcontouren ingevoerd.



Cyclus 20 is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus 20 vanaf de definitie in het bewerkingsprogramma actief is.

De in cyclus 20 ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de cycli 21 t/m 24.

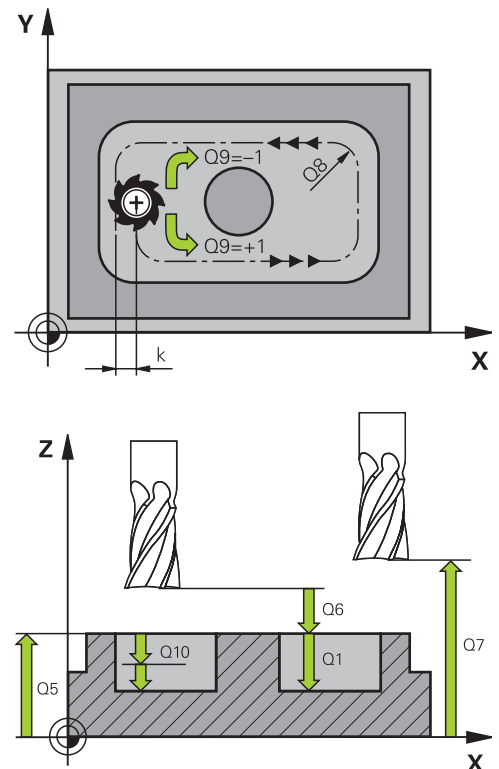
Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC deze cyclus op diepte = 0 uit.

Wanneer de SL-cycli in Q-parameterprogramma's toegepast worden, mogen de parameters Q1 t/m Q20 niet als programmaparameters worden gebruikt.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?**(incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q2 Factor baanoverlappend?** Q2 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoer bereik -0,0001 t/m 1,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q4 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q5 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): absolute coördinaat werkstukoppervlakte. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en werkstukoppervlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q8 Binnenafrondingsradius?** afrondingsradius op binnen"hoeken"; ingevoerde waarde is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap en wordt toegepast om soepelere verplaatsingen tussen contourelementen te bereiken. **Q8 is geen radius die de TNC als afzonderlijk contourelement tussen geprogrammeerde elementen invoegt!** Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q9 Rot.richting? met de klok mee=-1:** bewerkingsrichting voor kamers
  - Q9 = -1 tegenlopend voor kamer en eiland
  - Q9 = +1 meelappend voor kamer en eiland



## NC-regels

| 57 CYCL DEF 20 CONTOURDATA |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Q1=-20                     | ;FREESDIEPTE        |
| Q2=1                       | ;BAANOVERLAPPING    |
| Q3=+0.2                    | ;OVERMAAT ZIJKANT   |
| Q4=+0.1                    | ;OVERMAAT DIEPTE    |
| Q5=+30                     | ;COORD. OPPERVLAKE  |
| Q6=2                       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q7=+80                     | ;VEILIGE HOOGTE     |
| Q8=0.5                     | ;AFRONDINGSRADIUS   |
| Q9=+1                      | ;ROTATIERICHTING    |

De bewerkingsparameters kunnen bij een programma-onderbreking worden gecontroleerd en eventueel worden overschreven.

## 7.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121)

### Cyclusverloop

U gebruikt cyclus 21 VOORBOREN wanneer u aansluitend een gereedschap voor het ruimen van uw contour gebruikt dat niet is voorzien van een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844). Met deze cyclus wordt een boring gemaakt in het gedeelte dat later bijv. met cyclus 22 wordt geruimd. Cyclus 21 houdt voor de insteekpunten rekening met de overmaat voor kantnabewerking, de overmaat voor dieptenabewerking en de radius van het ruimgereedschap. De insteekpunten zijn gelijktijdig de startpunten voor het ruimen.

Vóór de oproep van cyclus 21 moet u nog twee cycli programmeren:

- **Cyclus 14 CONTOUR** of SEL CONTOUR - cyclus 21 VOORBOREN heeft deze nodig om de boorpositie in het vlak te bepalen
- **Cyclus 20 CONTOURGEGEVENS** - cyclus 21 VOORBOREN heeft deze nodig om bijv. de boordiepte en de veiligheidsafstand te bepalen.

Cyclusverloop:

- 1 De TNC positioneert eerst het gereedschap in het vlak (positie volgt uit de contour die u eerder met cyclus 14 of SEL CONTOUR hebt gedefinieerd, en uit de informatie over het ruimgereedschap)
- 2 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in ijlgang **FMAX** naar de veiligheidsafstand. (de veiligheidsafstand voert u in cyclus 20 CONTOURGEGEVENS in)
- 3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** van de actuele positie tot de eerste diepte-instelling
- 4 Vervolgens wordt het gereedschap door de TNC in ijlgang **FMAX** teruggetrokken en weer verplaatst tot aan de eerste diepte-instelling, minus de voorstopafstand  $t$
- 5 De besturing bepaalt de voorstopafstand automatisch:
  - Boordiepte tot 30 mm:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - Boordiepte groter dan 30 mm:  $t = \text{boordiepte}/50$
  - Maximale voorstopafstand: 7 mm
- 6 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet **F** naar een volgende diepte-instelling
- 7 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt. Daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor dieptenabewerking
- 8 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



## Bij het programmeren in acht nemen!



De TNC houdt geen rekening met een in de **TOOL CALL**-regel geprogrammeerde deltawaarde **DR** voor de berekening van insteekpunten.

Bij vernauwingen kan de TNC eventueel niet met een gereedschap voorboren dat groter is dan het voorbewerkingsgereedschap.

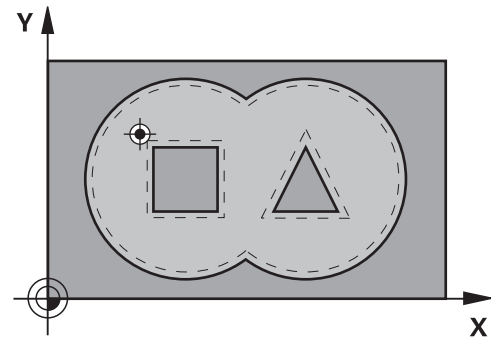
Wanneer Q13=0, worden de gegevens van het gereedschap gebruikt dat zich in de spil bevindt.

Positioneer na het cycluseinde uw gereedschap in het vlak niet incrementeel, maar naar een absolute positie, wanneer u de parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket op ToolAxClearanceHeight hebt ingesteld.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst (voorteken bij negatieve werkrichting "-"). Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q13 Nummer/naam ruimgereedschap?** of QS13: nummer of naam van het ruimgereedschap. U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.



## NC-regels

**58 CYCL DEF 21 VOORBOREN**

**Q10=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING**

**Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.**

**Q13=1 ;RUIMGEREEDSCHAP**

## 7.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122)

### Cyclusverloop

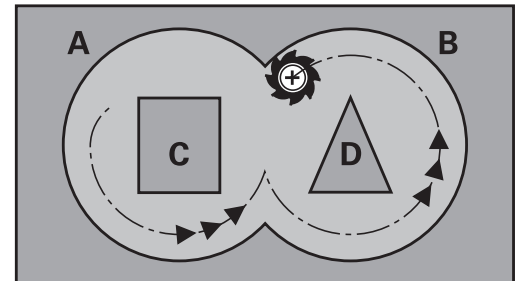
Met cyclus 22 RUIMEN legt u de technologiegegevens voor het ruimen vast.

Vóór de oproep van cyclus 21 moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus 14 CONTOUR of SEL CONTOUR
- Cyclus 20 CONTOURGEGEVENS
- evt. cyclus 21 VOORBOREN

Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt de overmaat voor kan nabewerking meeberekend
- 2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de freesaanzet Q12 de contour van binnen naar buiten
- 3 Daarbij worden de eilandcontouren (hier: C/D) door het benaderen van de kamercontour (hier: A/B) uitgefreesd
- 4 In de volgende stap verplaatst de TNC het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en herhaalt hij het ruimen totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt.
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



## Bij het programmeren in acht nemen!



Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) gebruiken of voorboren met cyclus 21.

De instelling voor het insteken van cyclus 22 kunt u vastleggen met parameter Q19 en in de gereedschapstabel met de kolommen **ANGLE** en **LCUTS**:

- Als Q19=0 is gedefinieerd, steekt de TNC in principe loodrecht in, ook wanneer voor het actieve gereedschap een insteekhoek (**ANGLE**) is gedefinieerd
- Als u **ANGLE**=90° definieert, steekt de TNC loodrecht in. Als insteekaanzet wordt dan pendelaanzet Q19 gebruikt
- Als pendelaanzet Q19 in cyclus 22 is gedefinieerd en **ANGLE** in de gereedschapstabel tussen 0,1 en 89,999 is gedefinieerd, steekt de TNC helixvormig met de vastgelegde **ANGLE** in
- Als de pendelaanzet in cyclus 22 is gedefinieerd en er geen **ANGLE** in de gereedschapstabel staat, komt de TNC met een foutmelding
- Als de geometrische omstandigheden zodanig zijn, dat er niet helixvormig kan worden ingestoken (sleuf), probeert de TNC pendelend in te steken. De pendellengte wordt dan berekend uit **LCUTS** en **ANGLE** (pendellengte =  $\text{LCUTS} / \tan \text{ANGLE}$ )

In geval van kamercontouren met scherpe binnenhoeken kan bij toepassing van een overlappingsfactor groter dan 1 restmateriaal bij het ruimen blijven staan. Met name de binnenste baan moet aan de hand van een grafische testweergave worden gecontroleerd en eventueel moet de overlappingsfactor enigszins worden gewijzigd. Daardoor ontstaat een andere snede-opdeling, wat vaak tot het gewenste resultaat leidt.

Bij het naruimen houdt de TNC geen rekening met een gedefinieerde slijtagewaarde **DR** van het voorruimgereedschap.

Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de TNC het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De TNC positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

## Cyclusparameters



- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **QS18**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid per softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de TNC voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgeruimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de TNC alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de TNC pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T de lengte van de snijkant **LCUTS** en de maximale insteekhoek **ANGLE** van het gereedschap gedefinieerd worden. Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen
- ▶ **Q19 Aanzet pendelen?**: pendelaanzet in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q12 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax,FAUTO**

## NC-regels

| 59 CYCL DEF 22 UITRUIZEN |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Q10=+5                   | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=100                  | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=750                  | ;AANZET UITRUIZEN    |
| Q18=1                    | ;VOORRUIMGEREEDSCHAP |
| Q19=150                  | ;AANZET PENDELEN     |
| Q208=9999                | ;AANZET TERUGTREKKEN |
| Q401=80                  | ;AANZETFACTOR        |
| Q404=0                   | ;NARUIMSTRATEGIE     |

- ▶ **Q401 Aanzetfactor in %?**: procentuele factor waarnaar de TNC de bewerkingsaanzet (Q12) reduceert, zodra het gereedschap bij het ruimen met de volle omtrek in het materiaal verplaatst. Wanneer u de aanzetreductie gebruikt, kunt u de Aanzet ruimen zo groot definiëren, dat er bij de in cyclus 20 vastgelegde baanoverlapping (Q2) optimale snij-omstandigheden gelden. De TNC reduceert dan bij overgangen of vernauwingen de aanzet zoals deze door u is gedefinieerd, zodat de bewerkingstijd in totaal korter zou moeten zijn. Invoerbereik 0,0001 tot 100,0000
- ▶ **Q404 Naruimstrategie (0/1)?**: vastleggen hoe de TNC bij het naruimen moet verplaatsen, wanneer de radius van het naruimgereedschap gelijk is aan of groter is dan de helft van de radius van het voorruimgereedschap:  
 Q404=0:  
 de TNC verplaatst het gereedschap tussen na te ruimen gedeeltes op de actuele diepte langs de contour  
 Q404=1:  
 de TNC trekt het gereedschap tussen de na te ruimen gedeeltes terug naar veiligheidsafstand en verplaatst zich vervolgens naar het startpunt van het volgende te ruimen gedeelte

## 7.7 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123)

### Cyclusverloop

Met cyclus 23 NABEWERKEN DIEPTE wordt de in cyclus 20 geprogrammeerde overmaat diepte nabewerkt. De TNC verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, voor zover er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht naar de diepte. Daarna wordt de nabewerkingsovermaat afgefreesd die bij het ruimen is blijven bestaan.

Vóór de oproep van cyclus 23 moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus 14 CONTOUR of SEL CONTOUR
- Cyclus 20 CONTOURGEGEVENS
- evt. cyclus 21 VOORBOREN
- evt. cyclus 22 RUIMEN

### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap naar veilige hoogte in ijlgang FMAX.
- 2 Daarna volgt een verplaatsing in de gereedschapsas met aanzet Q11.
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, voor zover er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht naar de diepte
- 4 De nabewerkingsovermaat die bij het ruimen is blijven bestaan, wordt afgefreesd
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

## Bij het programmeren in acht nemen!



De TNC bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking diepte. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer.

De ingaande radius voor het positioneren op de einddiepte is intern vast gedefinieerd en onafhankelijk van de insteekhoek van het gereedschap.

Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

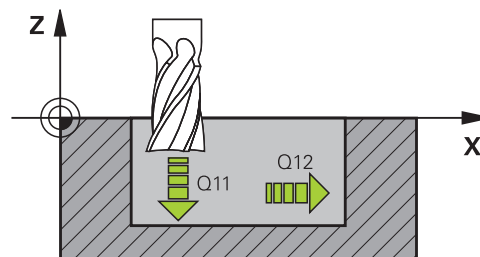
Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de TNC het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De TNC positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

## Cyclusparameters



- **Q11 Aanzet diepte verplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?:** aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q12 terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax,FAUTO**



### NC-regels

| 60 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Q11=100                          | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=350                          | ;AANZET UITRUIZEN    |
| Q208=9999                        | ;AANZET TERUGTREKKEN |



## 7.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO: G124)

### Cyclusverloop

Met cyclus 24 NABEWERKEN ZIJKANT wordt de in cyclus 20 geprogrammeerde overmaat zijkant nabewerkt. U kunt deze cyclus meelappend of tegenlopend laten uitvoeren.

Vóór de oproep van cyclus 24 moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus 14 CONTOUR of SEL CONTOUR
- Cyclus 20 CONTOURGEGEVENS
- evt. cyclus 21 Voorboren
- evt. cyclus 22 RUIMEN

#### Cyclusverloop

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven de component naar het startpunt van de benaderingspositie. Deze positie in het vlak volgt uit een tangentiële cirkelbaan waarop de TNC het gereedschap dan naar de contour leidt
- 2 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap naar de eerste diepte-instelling in de aanzet diepteverplaatsing
- 3 De TNC benadert de contour voorzichtig tot de gehele contour is nabewerkt. Daarbij wordt elke deelcontour afzonderlijk nabewerkt
- 4 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

## Bij het programmeren in acht nemen!



De som van overmaat voor kantnabewerking (Q14) en radius van het nabewerkingsgereedschap moet kleiner zijn dan de som van overmaat voor kantnabewerking (Q3, cyclus 20) en radius ruimgereedschap.

Wanneer in cyclus 20 geen overmaat is gedefinieerd, komt de besturing met een foutmelding "Gereedschapsradius te groot".

De overmaat zijkant Q14 blijft na de nabewerking staan en moet dus kleiner zijn dan de overmaat in cyclus 20.

Wanneer cyclus 24 wordt uitgevoerd zonder dat daarvoor met cyclus 22 geruimd is, geldt de hierboven geformuleerde berekening eveneens; de radius van het ruimgereedschap heeft dan de waarde "0".

U kunt cyclus 24 ook gebruiken voor contourfrezen. Dan moet u:

- de contour die moet worden gefreesd, als afzonderlijk eiland definiëren (zonder kamerbegrenzing), en
- In cyclus 20 een nabewerkingsovermaat (Q3) invoeren die groter is dan de som van nabewerkingsovermaat Q14 + radius van het gebruikte gereedschap

De TNC bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer en de in cyclus 20 geprogrammeerde overmaat.

De TNC berekent het startpunt ook afhankelijk van de volgorde bij het afwerken. Wanneer u de nabewerkingscyclus met de toets GOTO selecteert en het programma dan start, kan het startpunt op een andere positie liggen als wanneer het programma in de gedefinieerde volgorde wordt afgewerkt.

Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

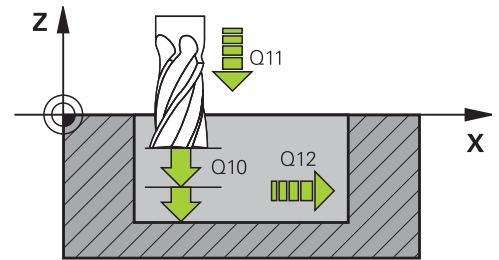
Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de TNC het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De TNC positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

## Cyclusparameters



- ▶ **Q9 Rot.richting? met de klok mee=-1:**  
bewerkingsrichting:  
**+1:** rotatie tegen de klok in  
**-1:** rotatie met de klok mee
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel):  
maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?:**  
verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?:** aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q14 Overmaat voor kantnabewerking?**  
(incrementeel): de overmaat zijkant Q14 blijft na de nabewerking staan. (deze overmaat moet kleiner zijn dan de overmaat in cyclus 20). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 61 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| Q9=+1                             | ;ROTATIERICHTING     |
| Q10=+5                            | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=100                           | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=350                           | ;AANZET UITRUIMEN    |
| Q14=+0                            | ;OVERMAAT ZIJKANT    |

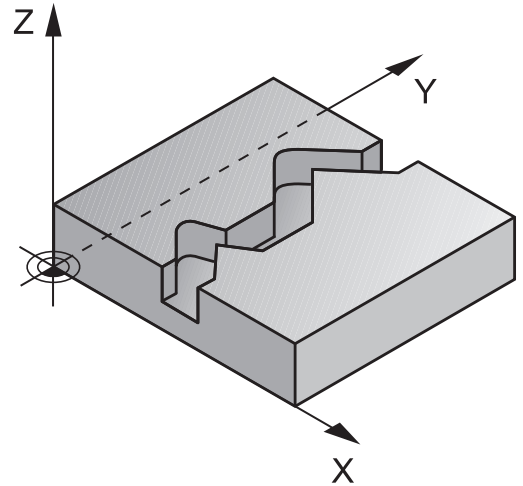
## 7.9 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)

### Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen in combinatie met de cyclus 14 CONTOUR open en gesloten contouren worden bewerkt.

Cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR biedt aanzienlijke voordelen vergeleken met de bewerking van een contour met positioneerregels:

- De TNC controleert de bewerking op ondersnijdingen en contourbeschadigingen. Contour controleren m.b.v. grafische testweergave
- Wanneer de gereedschapsradius te groot is, moet de contour op de binnenhoeken eventueel nabewerkt worden
- De bewerking kan ononderbroken meelopend of tegenlopend worden uitgevoerd. Zelfs bij het spiegelen van de contouren blijft de freeswijze behouden
- Bij meerdere verplaatsingen kan de TNC het gereedschap heen en weer verplaatsen: daardoor wordt de bewerkingstijd korter
- Het invoeren van overmaten is mogelijk, om in meerdere stappen voor en na te bewerken



**Bij het programmeren in acht nemen!**

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit. De TNC houdt alleen rekening met het eerste label uit cyclus 14 CONTOUR.

In het subprogramma zijn geen **APPR-** of **DEP-** bewegingen toegestaan.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

Cyclus 20 **CONTOURGEGEVENS** is niet nodig.

Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de TNC het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De TNC positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

## Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q5 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): absolute coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q15 Freeswijze? tegenloop = -1:**  
 meelopend frezen: invoer = +1  
 tegenlopend frezen: invoer = -1  
 afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0

## NC-regels

| 62 CYCL DEF 25 CONTOURREEKS |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Q1=-20                      | ;FREESDIEPTE         |
| Q3=+0                       | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q5=+0                       | ;COORD. OPPERVLAKE   |
| Q7=+50                      | ;VEILIGE HOOGTE      |
| Q10=+5                      | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=100                     | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=350                     | ;AANZET UITRUIJEN    |
| Q15=-1                      | ;FREESWIJZE          |
| Q18=0                       | ;VOORRUIJGEREEDSCHAP |
| Q446=+0,01                  | ;RESTMATERIAAL       |
| Q447=+10                    | ;VERBINDINGSAFSTAND  |
| Q448=+2                     | ;BAANVERLENGING      |

- ▶ **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **QS18:** nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid per softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de TNC voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgeruimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de TNC alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de TNC pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T de lengte van de snijkant **LCUTS** en de maximale insteekhoek **ANGLE** van het gereedschap gedefinieerd worden. Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen
- ▶ **Q446 Geaccepteerd restmateriaal?** Geef aan tot welke waarde in mm u restmateriaal op uw contour accepteert. Wanneer u bijv. 0,01 mm invoert, voert de TNC vanaf een restmateriaaldikte van 0,01 mm geen bewerking van restmateriaal meer uit. Invoerbereik 0,001 t/m 9,999
- ▶ **Q447 Maximale verbindingsafstand?** Maximale afstand tussen twee te ruimen gedeeltes. Binnen deze afstand werkt de TNC zonder vrijzetbeweging, op de bewerkingsdiepte langs de contour. Invoerbereik 0 t/m 999,999
- ▶ **Q448 Baanverlenging?** Waarde voor de verlenging van de gereedschapsbaan aan het begin en einde van de contour. De TNC verlengt de gereedschapsbaan altijd parallel aan de contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999

## 7.10 AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G270)

### Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen in combinatie met de cyclus 14 CONTOUR en cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA open en gesloten contouren worden bewerkt. U kunt ook met een automatische restmateriaaldetectie werken. Hierdoor kunt u bijv. binnenhoeken achteraf met een kleiner gereedschap afwerken.

Cyclus 276 AANEENGESL. CONT. 3D verwerkt in vergelijking met cyclus 25 CONTOURREEKS ook coördinaten van de gereedschapsas die in het contoursubprogramma zijn gedefinieerd. Daardoor kan deze cyclus driedimensionale contouren bewerken.

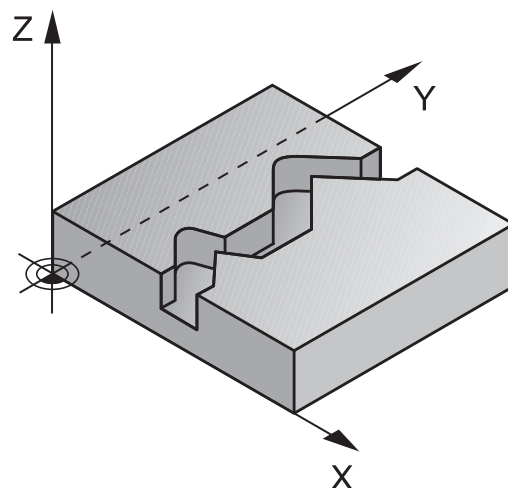
Er wordt geadviseerd om cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA vóór cyclus 276 AANEENGESL. CONT. 3D te programmeren.

Contour bewerken zonder aanzet: freesdiepte Q1=0

- 1 Het gereedschap verplaatst zich naar het startpunt van de bewerking. Dit startpunt volgt uit het eerste contourpunt, de geselecteerde freeswijze en de parameters uit de eerder gedefinieerde cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA, zoals de Naderingsmeth.. Hier verplaatst de TNC het gereedschap naar de eerste diepte-instelling
- 2 De TNC verplaatst zich volgens de eerder gedefinieerde cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA naar de contour en voert daarna de bewerking tot het einde van de contour uit
- 3 Aan het einde van de contour vindt de vrijzetbeweging plaats, zoals gedefinieerd in cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA
- 4 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de veilige hoogte

Contour bewerken met aanzet: freesdiepte Q1 niet gelijk aan 0 en diepte-instelling Q10 gedefinieerd

- 1 Het gereedschap verplaatst zich naar het startpunt van de bewerking. Dit startpunt volgt uit het eerste contourpunt, de geselecteerde freeswijze en de parameters uit de eerder gedefinieerde cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA, zoals de Naderingsmeth.. Hier verplaatst de TNC het gereedschap naar de eerste diepte-instelling
- 2 De TNC verplaatst zich volgens de eerder gedefinieerde cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA naar de contour en voert daarna de bewerking tot het einde van de contour uit
- 3 Wanneer een bewerking mee- en tegenlopend is geselecteerd (Q15=0), voert de TNC een pendelende beweging uit. De TNC voert de aanzetbeweging aan het einde en aan het startpunt van de contour uit. Als Q15 een andere waarde heeft dan 0, verplaatst de TNC het gereedschap op veilige hoogte terug naar het startpunt van de bewerking en van daaruit naar de volgende diepte-instelling
- 4 De vrijzetbeweging vindt plaats zoals bij cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA is gedefinieerd
- 5 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt
- 6 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de veilige hoogte





**Bij het programmeren in acht nemen!**

De eerste regel in het contoursubprogramma moet waarden in alle drie assen X, Y en Z bevatten.

Wanneer u voor het benaderen en verlaten **APPR** en **DEP**-regels gebruikt, controleert de TNC of deze benader- en vrijzetbewegingen de contour beschadigen

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan gebruikt de TNC de in het contoursubprogramma opgegeven coördinaten van de gereedschapsas.

Wanneer u cyclus 25 CONTOURREEKS gebruikt, kunt u in cyclus CONTOUR alleen een subprogramma definiëren.

In combinatie met cyclus 276 wordt geadviseerd cyclus 270 CONTOURREEKS- DATA te gebruiken. Cyclus 20 CONTOURDATA is niet nodig.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de TNC het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De TNC positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u het gereedschap vóór de cyclusoproep achter een hindernis positioneert, kan het tot een botsing komen.

- Gereedschap vóór de cyclusoproep zo positioneren, dat de TNC het startpunt van de contour zonder botsing kan benaderen
- Als de actuele positie van het gereedschap bij de cyclusoproep onder de veilige hoogte ligt, komt de TNC met een foutmelding

## Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q15 Freeswijze? tegenloop = -1:**  
meelopend frezen: invoer = +1  
tegenlopend frezen: invoer = -1  
afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0
- ▶ **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **QS18**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid per softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de TNC voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgeruimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de TNC alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de TNC pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T de lengte van de snijkant **LCUTS** en de maximale insteekhoek **ANGLE** van het gereedschap gedefinieerd worden. Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen

## NC-regels

| 62 CYCL DEF 276 AANEENGESL. CONT. 3D |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Q1=-20                               | ;FREESDIEPTE         |
| Q3=+0                                | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q7=+50                               | ;VEILIGE HOOGTE      |
| Q10=-5                               | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=150                              | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=500                              | ;AANZET UITRUIMEN    |
| Q15=+1                               | ;FREESWIJZE          |
| Q18=0                                | ;VOORRUIMGEREEDSCHAP |
| Q446=+0,01                           | ;RESTMATERIAAL       |
| Q447=+10                             | ;VERBINDINGSAFSTAND  |
| Q448=+2                              | ;BAANVERLENGING      |

- ▶ **Q446 Geaccepteerd restmateriaal?** Geef aan tot welke waarde in mm u restmateriaal op uw contour accepteert. Wanneer u bijv. 0,01 mm invoert, voert de TNC vanaf een restmateriaaldikte van 0,01 mm geen bewerking van restmateriaal meer uit. Invoerbereik 0,001 t/m 9,999
- ▶ **Q447 Maximale verbindingafstand?** Maximale afstand tussen twee te ruimen gedeeltes. Binnen deze afstand werkt de TNC zonder vrijzetbeweging, op de bewerkingsdiepte langs de contour. Invoerbereik 0 t/m 999,999
- ▶ **Q448 Baanverlenging?** Waarde voor de verlenging van de gereedschapsbaan aan het begin en einde van de contour. De TNC verlengt de gereedschapsbaan altijd parallel aan de contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999

## 7.11 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270)

### Bij het programmeren in acht nemen!

Met deze cyclus kunt u verschillende eigenschappen van cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR vastleggen.



Cyclus 270 is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus 270 vanaf de definitie in het bewerkingsprogramma actief is.

Bij gebruik van cyclus 270 in het contoursprograma geen radiuscorrectie definiëren.

Cyclus 270 vóór cyclus 25 definiëren.

### Cyclusparameters



- ▶ **Q390 Type benadering/wegloop?:** definitie van de methode van benaderen/verlaten:  
 Q390=1:  
 contour tangentieel op een cirkelboog benaderen  
 Q390=2:  
 contour tangentieel op een rechte benaderen  
 Q390=3:  
 contour loodrecht benaderen
- ▶ **Q391 Radius comp. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** definitie van de radiuscorrectie:  
 Q391=0:  
 gedefinieerde contour zonder radiuscorrectie bewerken  
 Q391=1:  
 gedefinieerde contour links gecorrigeerd bewerken  
 Q391=2:  
 gedefinieerde contour rechts gecorrigeerd bewerken
- ▶ **Q392 Benader radius / wegloop radius?:**  
 alleen actief als tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (Q390=1). radius van de benaderings-/vrijzetcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q393 Middelpuntshoek?:** alleen actief wanneer tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (Q390=1). openingshoek van de benaderingscirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q394 Afstand hulppunt?:** alleen actief wanneer tangentieel benaderen op een rechte of loodrecht benaderen is geselecteerd (Q390=2 of Q390=3). afstand van het hulppunt van waaruit de TNC de contour moet benaderen. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

### NC-regels

| 62 CYCL DEF 270 CONTOURREEKS-DATA |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Q390=1                            | ;TYPE BENADERING    |
| Q391=1                            | ;RADIUS COMPENSATIE |
| Q392=3                            | ;RADIUS             |
| Q393=+45                          | ;MIDDELPUNTSHOEK    |
| Q394=+2                           | ;AFSTAND            |

## 7.12 TROCHOÏD. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275)

### Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen - in combinatie met cyclus 14 **CONTOUR** - open en gesloten sleuven of contoursleuven volgens de wervelfreesmethode volledig worden bewerkt.

Bij het wervelfrezen kunt u met een grote snijdiepte en een hoge snijsnelheid werken, omdat het gereedschap door de gelijkmatige snijomstandigheden niet onderhevig is aan slijtageverhogende invloeden. Bij het gebruik van snijplaten kunt u de volledige lengte van de snijkant gebruiken. Daardoor wordt het bereikbare spaanvolume per tand groter. Bovendien worden de mechanische delen van de machine bij wervelfrezen ontzien. Wanneer deze freesmethode bovendien nog wordt gecombineerd met de geïntegreerde adaptieve aanzetregeling **AFC** (software-optie, zie gebruikershandboek Klaartekstdialoog), kan er enorm veel tijd worden bespaard.

Afhankelijk van de selectie van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

- Complete bewerking: voorbereken, nabewerken zijkant
- Alleen voorbereken
- Alleen nabewerken zijkant

### Vorbewerken bij gesloten sleuf

De contourbeschrijving van een gesloten sleuf moet altijd beginnen met een rechte-regel (**L**-regel).

- 1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de contourbeschrijving en pendelt met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast
- 2 De TNC ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour. Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de TNC het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren. Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopend of tegenlopend moet worden uitgevoerd
- 3 Bij het eindpunt van de contour gaat het gereedschap naar veilige hoogte en wordt het terug gepositioneerd naar het startpunt van de contourbeschrijving
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

### Nabewerken bij gesloten sleuf

- 5 Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de TNC de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De sleufwand wordt daarbij tangentieel vanaf het gedefinieerde startpunt benaderd. De TNC houdt daarbij rekening met mee-/tegenlopend

### Schema: afwerken met SL-cycli

|                                               |
|-----------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC275 MM                         |
| ...                                           |
| 12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR                      |
| 13 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 10              |
| 14 CYCL DEF 275 TROCHOÏD.<br>CONTOURSLEUF ... |
| 15 CYCL CALL M3                               |
| ...                                           |
| 50 L Z+250 R0 FMAX M2                         |
| 51 LBL 10                                     |
| ...                                           |
| 55 LBL 0                                      |
| ...                                           |
| 99 END PGM CYC275 MM                          |

**Vorbewerken bij open sleuf**

De contourbeschrijving van een open sleuf moet altijd beginnen met een approach-regel (**APPR**).

- 1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de bewerking dat volgt uit de in de **APPR**-regel gedefinieerde parameters en positioneert daar loodrecht naar de eerste diepte-instelling
- 2 De TNC ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour. Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de TNC het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren. Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopen of tegenlopend moet worden uitgevoerd
- 3 Bij het eindpunt van de contour gaat het gereedschap naar veilige hoogte en wordt het terug gepositioneerd naar het startpunt van de contourbeschrijving
- 4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

**Nabewerken bij open sleuf**

- 5 Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de TNC de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De sleufwand wordt daarbij vanaf het vastgestelde startpunt van de **APPR**-regel benaderd. De TNC houdt daarbij rekening met mee-/tegenlopend

## Bij het programmeren in acht nemen!



Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Bij gebruik van cyclus 275 TROCHOÏD.

CONTOURSLEUF mag in cyclus 14 CONTOUR slechts één contour-subprogramma worden gedefinieerd.

In het contour-subprogramma definieert u de middellijn van de sleuf met alle beschikbare baanfuncties.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

De TNC heeft cyclus 20 CONTOURGEGEVENS niet nodig in combinatie met cyclus 275.

Het startpunt mag zich bij een gesloten sleuf niet in een hoek van de contour bevinden.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de TNC het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De TNC positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

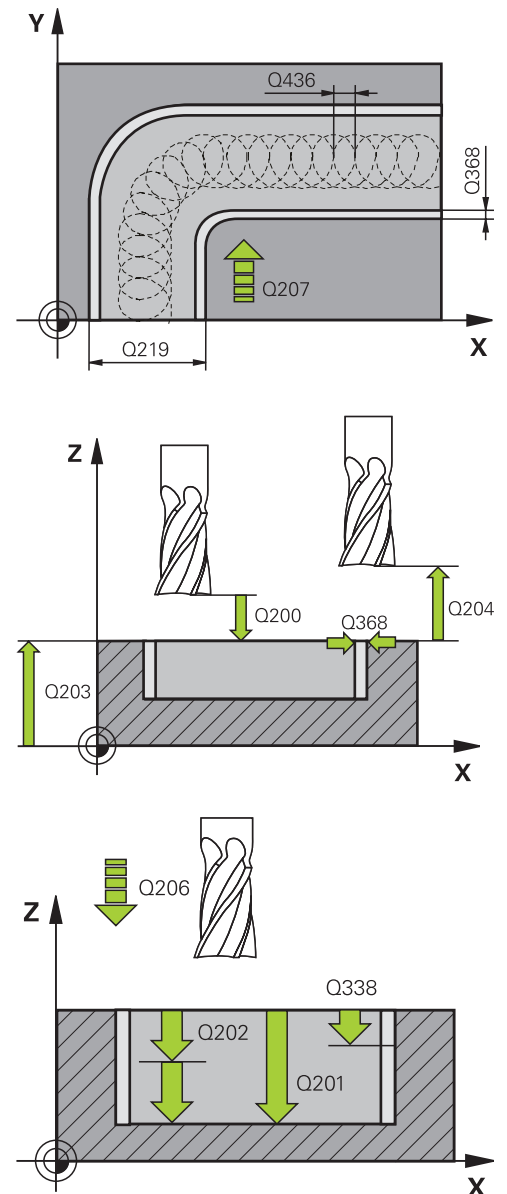
- ▶ Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing



## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken  
Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- ▶ **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter Invoer bereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q436 Aanzet per omwenteling!** (absoluut): waarde waarmee de TNC het gereedschap per omwenteling in bewerkingsrichting verplaatst. Invoer bereik: 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.= -1:** soort freesbewerking bij M3:  
**+1** = meelopend frezen  
**-1** = tegenlopend frezen  
**PREDEF:** de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoer bereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**



### NC-regels

8 CYCL DEF 275 CONTOURSL.  
WERVELFR.

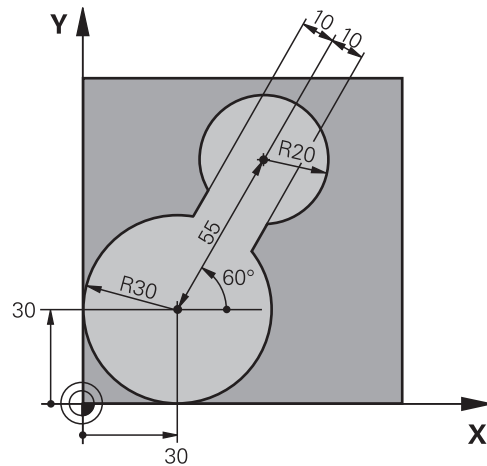
|          |                   |
|----------|-------------------|
| Q215=0   | ;BEWERKINGSOMVANG |
| Q219=12  | ;SLEUFBREEDTE     |
| Q368=0.2 | ;OVERMAAT ZIJKANT |
| Q436=2   | ;AANZET PER OMW.  |
| Q207=500 | ;AANZET FREZEN    |
| Q351=+1  | ;FREESWIJZE       |

- ▶ **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel):  
maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.  
Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.  
Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999  
alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.  
Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):  
coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):  
coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:  
**0** = loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek  
**ANGLE** steekt de TNC loodrecht in  
**1** = geen functie  
**2** = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding  
Alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?**  
(incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:  
**0**: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap  
**1**: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan  
**2**: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan  
**3**: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Q201=-20            | ;DIEPTE              |
| Q202=5              | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q206=150            | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q338=5              | ;VERPLAATSING NABEW. |
| Q385=500            | ;AANZET NABEWERKEN   |
| Q200=2              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q203=+0             | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50             | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q366=2              | ;INSTEKEN            |
| Q369=0              | ;OVERMAAT DIEPTE     |
| Q439=0              | ;REF. AANZET         |
| 9 CYCL CALL FMAX M3 |                      |

## 7.13 Programmeervoorbeelden

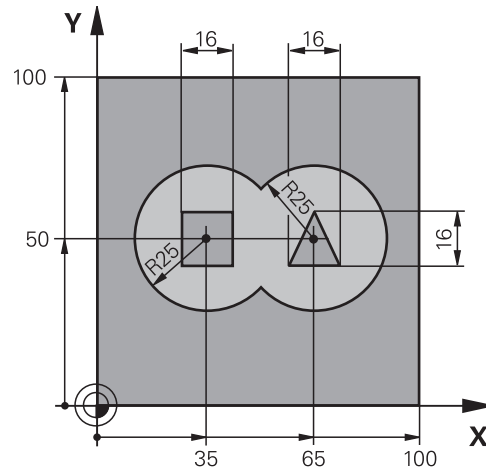
### Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen



|                                 |                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 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  | Definitie van onbewerkt werkstuk                    |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2500           | Gereedschapsoproep voorruimgereedschap, diameter 30 |
| 4 L Z+250 R0 FMAX               | Gereedschap terugtrekken                            |
| 5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR         | Contour-subprogramma vastleggen                     |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1  |                                                     |
| 7 CYCL DEF 20 CONTOURDATA       | Algemene bewerkingsparameters vastleggen            |
| Q1=-20 ;FREESDIEPTE             |                                                     |
| Q2=1 ;BAANOVERLAPPING           |                                                     |
| Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT         |                                                     |
| Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE          |                                                     |
| Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK         |                                                     |
| Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND        |                                                     |
| Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE         |                                                     |
| Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS        |                                                     |
| Q9=-1 ;ROTATIERICHTING          |                                                     |
| 8 CYCL DEF 22 UITRUIZEN         | Cyclusdefinitie voorruimen                          |
| Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING       |                                                     |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.    |                                                     |
| Q12=350 ;AANZET UITRUIZEN       |                                                     |
| Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP      |                                                     |
| Q19=150 ;AANZET PENDELEN        |                                                     |
| Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN |                                                     |
| 9 CYCL CALL M3                  | Cyclusoproep voorruimen                             |
| 10 L Z+250 R0 FMAX M6           | Gereedschapswissel                                  |

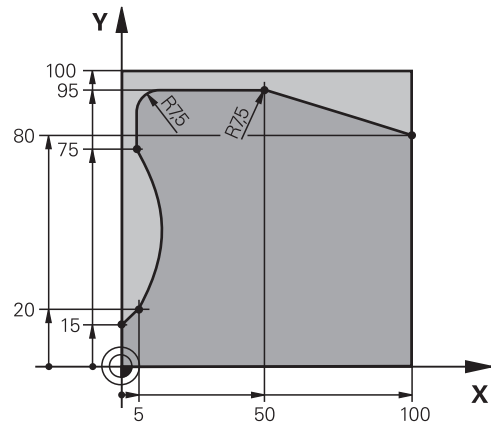
|                                 |                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 2 Z S3000          | Gereedschapsoproep nauwimgereedschap, diameter 15 |
| 12 CYCL DEF 22 UITRUIZEN        | Cyclusdefinitie naruizen                          |
| Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING       |                                                   |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.    |                                                   |
| Q12=350 ;AANZET UITRUIZEN       |                                                   |
| Q18=1 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP      |                                                   |
| Q19=150 ;AANZET PENDELEN        |                                                   |
| Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN |                                                   |
| 13 CYCL CALL M3                 | Cyclusoproep naruizen                             |
| 14 L Z+250 R0 FMAX M2           | Gereedschap terugtrekken, einde programma         |
| 15 LBL 1                        | Contour-subprogramma                              |
| 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               |                                                   |

### Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken



|                                             |                                                  |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM C21 MM</b>                   |                                                  |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>        | Definitie van onbewerkt werkstuk                 |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>       |                                                  |
| <b>3 TOOL CALL 1 Z S2500</b>                | Gereedschapsoproep boor, diameter 12             |
| <b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>                    | Gereedschap terugtrekken                         |
| <b>5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR</b>              | Contour-subprogramma's vastleggen                |
| <b>6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4</b> |                                                  |
| <b>7 CYCL DEF 20 CONTOURDATA</b>            | Algemene bewerkingsparameters vastleggen         |
| Q1=-20 ;FREESDIEPTE                         |                                                  |
| Q2=1 ;BAANOVERLAPPING                       |                                                  |
| Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT                   |                                                  |
| Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE                    |                                                  |
| Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK                     |                                                  |
| Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND                    |                                                  |
| Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE                     |                                                  |
| Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS                    |                                                  |
| Q9=-1 ;ROTATIERICHTING                      |                                                  |
| <b>8 CYCL DEF 21 VOORBOREN</b>              | Cyclusdefinitie voorboren                        |
| Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING                   |                                                  |
| Q11=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.                |                                                  |
| Q13=2 ;RUIMGEREEDSCHAP                      |                                                  |
| <b>9 CYCL CALL M3</b>                       | Cyclusoproep voorboren                           |
| <b>10 L +250 R0 FMAX M6</b>                 | Gereedschapswissel                               |
| <b>11 TOOL CALL 2 Z S3000</b>               | Gereedschapsoproep voor-/nabewerken, diameter 12 |
| <b>12 CYCL DEF 22 UITRUIJEN</b>             | Cyclusdefinitie ruimen                           |
| Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING                   |                                                  |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.                |                                                  |

|                                   |                      |                                                  |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|
| Q12=350                           | ;AANZET UITRUIJEN    |                                                  |
| Q18=0                             | ;VOORRUIJGEREEDSCHAP |                                                  |
| Q19=150                           | ;AANZET PENDELEN     |                                                  |
| Q208=30000                        | ;AANZET TERUGTREKKEN |                                                  |
| 13 CYCL CALL M3                   |                      | Cyclusoproep ruimen                              |
| 14 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE  |                      | Cyclusdefinitie nabewerken diepte                |
| Q11=100                           | ;AANZET DIEPTEVERPL. |                                                  |
| Q12=200                           | ;AANZET UITRUIJEN    |                                                  |
| Q208=30000                        | ;AANZET TERUGTREKKEN |                                                  |
| 15 CYCL CALL                      |                      | Cyclusoproep nabewerken diepte                   |
| 16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT |                      | Cyclusdefinitie nabewerken zijkant               |
| Q9=+1                             | ;ROTATIERICHTING     |                                                  |
| Q10=5                             | ;DIEPTEVERPLAATSING  |                                                  |
| Q11=100                           | ;AANZET DIEPTEVERPL. |                                                  |
| Q12=400                           | ;AANZET UITRUIJEN    |                                                  |
| Q14=+0                            | ;OVERMAAT ZIJKANT    |                                                  |
| 17 CYCL CALL                      |                      | Cyclusoproep nabewerken zijkant                  |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2             |                      | Gereedschap terugtrekken, einde programma        |
| 19 LBL 1                          |                      | Contour-subprogramma 1: kamer links              |
| 20 CC X+35 Y+50                   |                      |                                                  |
| 21 L X+10 Y+50 RR                 |                      |                                                  |
| 22 C X+10 DR-                     |                      |                                                  |
| 23 LBL 0                          |                      |                                                  |
| 24 LBL 2                          |                      | Contour-subprogramma 2: kamer rechts             |
| 25 CC X+65 Y+50                   |                      |                                                  |
| 26 L X+90 Y+50 RR                 |                      |                                                  |
| 27 C X+90 DR-                     |                      |                                                  |
| 28 LBL 0                          |                      |                                                  |
| 29 LBL 3                          |                      | Contour-subprogramma 3: eiland vierkant links    |
| 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                          |                      | Contour-subprogramma 4: eiland driehoekig rechts |
| 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                 |                      |                                                  |

**Voorbeeld: aaneengesloten contour**

|                                |                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C25 MM             |                                           |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40  | Definitie van onbewerkt werkstuk          |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |                                           |
| 3 TOOL CALL 1 Z S2000          | Gereedschapsoproep, diameter 20           |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Gereedschap terugtrekken                  |
| 5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR        | Contour-subprogramma vastleggen           |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1 |                                           |
| 7 CYCL DEF 25 CONTOURREEKS     | Bewerkingsparameters vastleggen           |
| Q1=-20 ;FREESDIEPTE            |                                           |
| Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT        |                                           |
| Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK        |                                           |
| Q7=+250 ;VEILIGE HOOGTE        |                                           |
| Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING      |                                           |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.   |                                           |
| Q12=200 ;AANZET FREZEN         |                                           |
| Q15=+1 ;FREESWIJZE             |                                           |
| 8 CYCL CALL M3                 | Cyclusoproep                              |
| 9 L Z+250 R0 FMAX M2           | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| 10 LBL 1                       | Contour-subprogramma                      |
| 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

**Bewerkingscycli:  
Cilindermantel**

## 8.1 Basisprincipes

### Overzicht cilindermantelcycli

| Softkey                                                                           | Cyclus                                    | Bladzijde |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|
|  | 27 CILINDERMANTEL                         | 263       |
|  | 28 CILINDERMANTEL<br>sleuffrezen          | 266       |
|  | 29 CILINDERMANTEL<br>damfrezen            | 270       |
|  | 39 CILINDERMANTEL<br>buitencontour frezen | 273       |

## 8.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1)

### Cyclusoproep

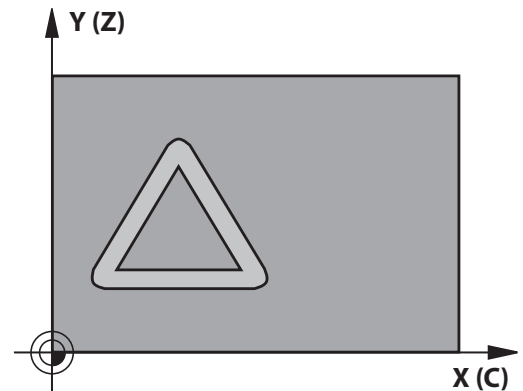
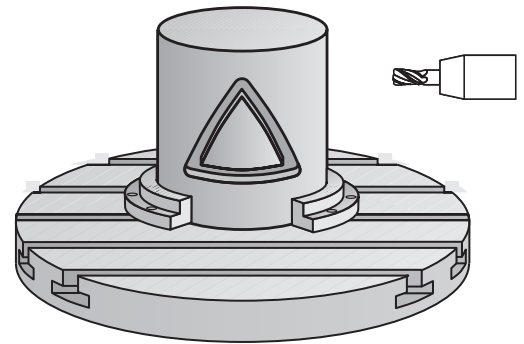
Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. Maak gebruik van cyclus 28, wanneer er geleidesleuven op de cilinder moeten worden gefreesd.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus G14 (CONTOUR) wordt vastgelegd.

In het subprogramma beschrijft u de contour altijd met de coördinaten X en Y, ongeacht over welke rotatie-assen uw machine beschikt. De contourbeschrijving is dus onafhankelijk van uw machineconfiguratie. Als baanfuncties zijn **L**, **CHF**, **CR**, **RND** en **CT** beschikbaar.

De gegevens voor de hoekas (X-coördinaten) kunnen naar keuze in graden of in mm (inch) worden ingevoerd (bij de cyclusdefinitie via Q17 vastleggen).

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend
- 2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de frees aanzet Q12 langs de geprogrammeerde contour
- 3 Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar veiligheidsafstand en terug naar het insteekpunt
- 4 De stappen 1 t/m 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas naar veilige hoogte



## Bij het programmeren in acht nemen!



Raadpleeg uw machinehandboek!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor de interpolatie van de cilindermantel voorbereid zijn.



In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding. Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contours subprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contours subprogramma toewijzen of berekenen.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

## NC-regels

| 63 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                         | ;FREESDIEPTE         |
| Q3=+0                         | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q6=+0                         | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q10=+3                        | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=100                       | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=350                       | ;AANZET UITRUIZEN    |
| Q16=25                        | ;                    |
| Q17=0                         | ;MAATEENHEID         |

### 8.3 CILINDERMANTEL Sleuffrezen cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1)

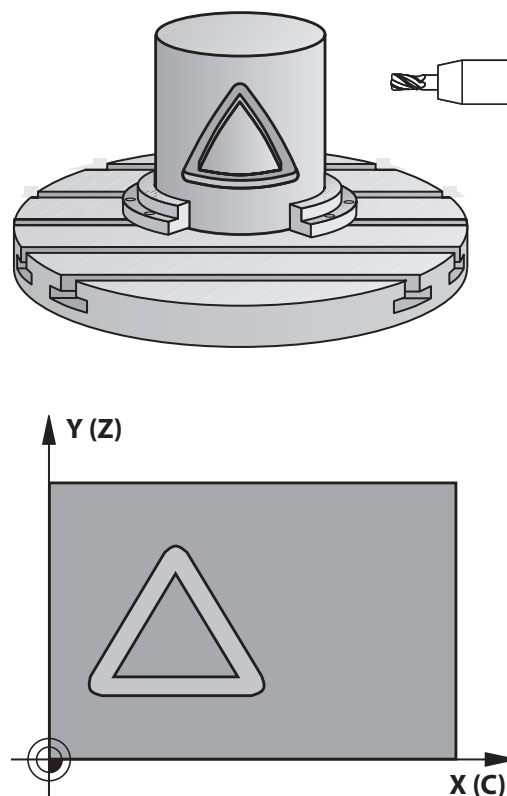
#### Cyclusverloop

Met deze cyclus kan één op de uitslag gedefinieerde geleidesleuf op de mantel van een cilinder worden overgebracht. In tegenstelling tot cyclus 27 stelt de TNC het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie bijna parallel aan elkaar verlopen. Exact parallel aan elkaar lopende wanden krijgt u wanneer u een gereedschap gebruikt dat precies even groot is als de sleufbreedte.

Hoe kleiner het gereedschap in verhouding tot de sleufbreedte, des te groter de vervormingen die ontstaan bij cirkelbanen en schuine rechten. Om deze verplaatsingsafhankelijke vervormingen tot een minimum te beperken, kunt u parameter Q21 definiëren. Met deze parameter wordt de tolerantie aangegeven waarmee de TNC de te maken sleuf vergelijkt met een sleuf die is gemaakt met een gereedschap waarvan de diameter overeenkomt met de sleufbreedte.

Programmeer de middelpuntsbaan van de contour met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de TNC de sleuf meelopend of tegenlopend freest.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt
- 2 De TNC verplaatst het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling. De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet Q12 plaats. De benaderingswijze is afhankelijk van parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de sleuf; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend.
- 4 Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar de tegenoverliggende wand van de sleuf en keert terug naar het insteekpunt.
- 5 De stappen 2 en 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt.
- 6 Als u tolerantie Q21 hebt gedefinieerd, voert de TNC de nabewerking uit om zo parallel mogelijke sleufwanden te krijgen.
- 7 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte.



**Bij het programmeren in acht nemen!**

Deze cyclus voert een schuine bewerking in 5 assen uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rondas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.



Leg de benaderingswijze vast via ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: tangenteel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: de verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt niet tangenteel, maar normaal, dus op een rechte plaats

In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- ▶ Met parameter displaySpindleErr, on/off stelt u in of de TNC een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld
- ▶ Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus hoeft niet overeen te komen met de startpositie!

- ▶ Verplaatsingen van de machine controleren
- ▶ In de simulatie de eindpositie van het gereedschap na de cyclus controleren
- ▶ Na de cyclus absolute coördinaten programmeren (niet incrementeel)



## Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking op de sleufwand. De nabewerkingsovermaat verkleint de sleuf met tweemaal de ingevoerde waarde. Invoer bereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?** aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?** aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 Cilinderradius?** radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1:** coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- ▶ **Q20 Sleufbreedte ?**: breedte van de te maken sleuf. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerantie?**: als u een gereedschap gebruikt dat kleiner is dan de geprogrammeerde sleufbreedte Q20, ontstaan verplaatsingsafhankelijke vervormingen aan de sleufwand bij cirkels en schuine rechten. Als u tolerantie Q21 definieert, benadert de TNC de sleuf bij een freesproces achteraf alsof u de sleuf hebt gefreesd met een gereedschap dat precies even groot is als de sleufbreedte. Met Q21 definieert u de toegestane afwijking van deze ideale sleuf. Het aantal nabewerkingsstappen hangt af van de cilinderradius, het gebruikte gereedschap en de sleufdiepte. Hoe kleiner de tolerantie is gedefinieerd, hoe preciezer de sleuf wordt maar ook hoe langer de nabewerking duurt. Invoer bereik tolerantie 0,0001 t/m 9,9999  
**Advies:** tolerantie van 0,02 mm gebruiken.  
**Functie niet actief:** 0 invoeren (basisinstelling).

## NC-regels

| 63 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                         | ;FREESDIEPTE         |
| Q3=+0                         | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q6=+0                         | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q10=+3                        | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=100                       | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=350                       | ;AANZET UITRUIZEN    |
| Q16=25                        | ;                    |
| Q17=0                         | ;MAATEENHEID         |
| Q20=12                        | ;SLEUFBREEDTE        |
| Q21=0                         | ;TOLERANTIE          |

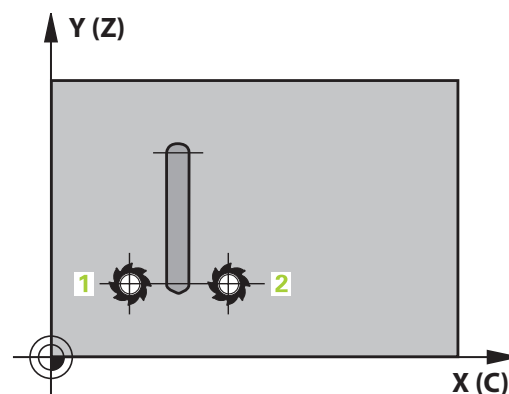
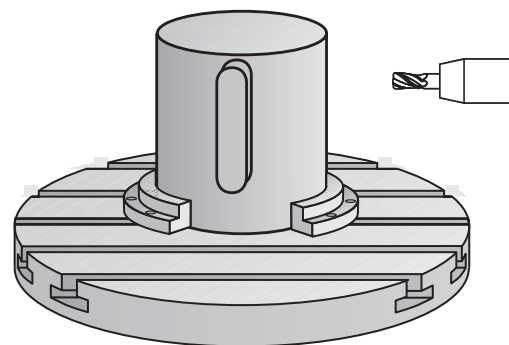
## 8.4 CILINDERMANTEL Damfreen cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1)

### Cyclusverloop

Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde dam op de mantel van een cilinder worden overgebracht. De TNC stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie altijd parallel aan elkaar lopen. Programmeer de middelpuntsbaan van de dam met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de TNC de dam meelopend of tegenlopend freest.

Aan de uiteinden van de dam voegt de TNC in principe altijd een halve cirkel toe, waarvan de radius gelijk is aan de halve breedte van de dam.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. De TNC berekent het startpunt uit de breedte van de dam en de diameter van het gereedschap. Het startpunt ligt op een afstand van de halve breedte van de dam plus de diameter van het gereedschap versprongen naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt. De radiuscorrectie bepaalt of links (**1**, RL=meelopend) of rechts van de dam (**2**, RR=tegenlopend) wordt gestart
- 2 Nadat de TNC op de eerste diepte-instelling heeft gepositioneerd, benadert het gereedschap op een cirkelboog met freesaanzet Q12 tangentieel de wand van de dam. Eventueel wordt rekening gehouden met overmaat voor nabewerking van de zijkant
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de dam totdat de tap helemaal is voltooid
- 4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de wand van de dam af, terug naar het startpunt van de bewerking.
- 5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte



## Bij het programmeren in acht nemen!



Deze cyclus voert een schuine bewerking in 5 assen uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rondas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.



In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding. Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contours subprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contours subprogramma toewijzen of berekenen.

Met parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off stelt u in of de TNC een foutmelding moet geven (on) of niet (off), wanneer bij de cyclusoproep de spil niet draait. De functie moet door uw machinefabrikant aangepast zijn.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kant nabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking op de wand van de dam. De nabewerkingsovermaat vergroot de breedte van de dam met tweemaal de ingevoerde waarde. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q10 Diepte verplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepte verplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- ▶ **Q20 Breedte verbinding?**: breedte van de te frezen dam. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## NC-regels

| 63 CYCL DEF 29 CYL MANTEL VERB. |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                           | ;FREESDIEPTE         |
| Q3=+0                           | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q6=+0                           | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q10=+3                          | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=100                         | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=350                         | ;AANZET UITRUIJEN    |
| Q16=25                          | ;                    |
| Q17=0                           | ;MAATEENHEID         |
| Q20=12                          | ;BREEDTE VERBINDING  |

## 8.5 CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1)

### Cyclusverloop

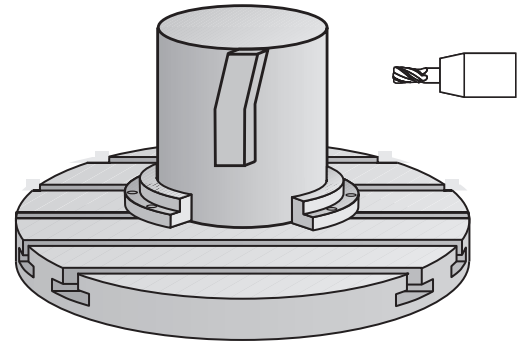
Met deze cyclus kunt u een contour op de mantel van een cilinder maken. De contour definieert u daarvoor op de uitslag van een cilinder. De TNC stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wand van de gefreesde contour bij actieve radiuscorrectie parallel aan de cilinderas verloopt.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus G14 (CONTOUR) wordt vastgelegd.

In het subprogramma beschrijft u de contour altijd met de coördinaten X en Y, ongeacht over welke rotatie-assen uw machine beschikt. De contourbeschrijving is dus onafhankelijk van uw machineconfiguratie. Als baanfuncties zijn **L**, **CHF**, **CR**, **RND** en **CT** beschikbaar.

Anders dan bij de cycli 28 en 29, definieert u in het contour-subprogramma de werkelijk te vervaardigen contour.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. Het startpunt legt de TNC op een gereedschapsdiameter afstand naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt.
- 2 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling. De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet Q12 plaats. Eventueel wordt er rekening gehouden met de overmaat voor kantenbewerking. (de benaderingswijze is afhankelijk van parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
- 3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de contour totdat de gedefinieerde aaneengesloten contour helemaal is voltooid
- 4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de wand van de dam af, terug naar het startpunt van de bewerking
- 5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte



## Bij het programmeren in acht nemen!



Deze cyclus voert een schuine bewerking in 5 assen uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rondas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.



In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Let erop dat het gereedschap aan de zijkant voldoende ruimte heeft voor het benaderen en verlaten.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.

Leg de benaderingswijze vast via ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: tangenteel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: de verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt niet tangenteel, maar normaal, dus op een rechte plaats

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- ▶ Met parameter displaySpindleErr, on/off stelt u in of de TNC een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld
- ▶ Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

## NC-regels

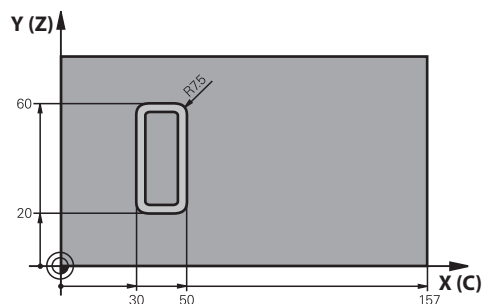
| 63 CYCL DEF 39 CYL. MANTEL CONTOUR |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Q1=-8                              | ;FREESDIEPTE         |
| Q3=+0                              | ;OVERMAAT ZIJKANT    |
| Q6=+0                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q10=+3                             | ;DIEPTEVERPLAATSING  |
| Q11=100                            | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q12=350                            | ;AANZET UITRUIZEN    |
| Q16=25                             | ;                    |
| Q17=0                              | ;MAATEENHEID         |

## 8.6 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27



- Machine met B-kop en C-tafel
- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen.
- Referentiepunt bevindt zich aan de onderkant, in het midden van de rondtafel



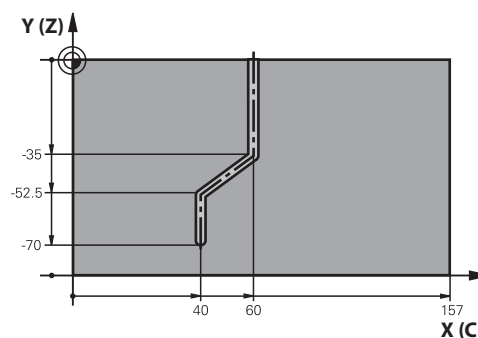
|                                                    |                                                             |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C27 MM                                 |                                                             |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000                              | Gereedschapsoproep, diameter 7                              |
| 2 L Z+250 R0 FMAX                                  | Gereedschap terugtrekken                                    |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX                                | Gereedschap in het midden van de rondtafel voorpositioneren |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX | Naar binnen zwenken                                         |
| 5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR                            | Contour-subprogramma vastleggen                             |
| 6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1                     |                                                             |
| 7 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL                       | Bewerkingsparameters vastleggen                             |
| Q1=-7 ;FREESDIEPTE                                 |                                                             |
| Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT                            |                                                             |
| Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND                           |                                                             |
| Q10=4 ;DIEPTEVERPLAATSING                          |                                                             |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.                       |                                                             |
| Q12=250 ;AANZET UITRUIMEN                          |                                                             |
| Q16=25 ;                                           |                                                             |
| Q17=1 ;MAATEENHEID                                 |                                                             |
| 8 L C+0 R0 FMAX M13 M99                            | Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen       |
| 9 L Z+250 R0 FMAX                                  | Gereedschap terugtrekken                                    |
| 10 PLANE RESET TURN FMAX                           | Terugzwenken, PLANE-functie opheffen                        |
| 11 M2                                              | Einde programma                                             |
| 12 LBL 1                                           | Contour-subprogramma                                        |
| 13 L X+40 Y+20 RL                                  | Gegevens in de rotatie-as in 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 |  |

**Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28**

- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen
- Machine met B-kop en C-tafel
- Referentiepunt bevindt zich in het midden van de rondtafel
- Beschrijving van de middelpuntsbaan in het contour-subprogramma



|                                                     |                                                           |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM C28 MM</b>                           |                                                           |
| <b>1 TOOL CALL 1 Z S2000</b>                        | Gereedschapsoproep, gereedschapsas Z, diameter 7          |
| <b>2 L Z+250 R0 FMAX</b>                            | Gereedschap terugtrekken                                  |
| <b>3 L X+50 Y+0 R0 FMAX</b>                         | Gereedschap in het midden van de rondtafel positioneren   |
| <b>4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX</b> | Naar binnen zwenken                                       |
| <b>5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR</b>                      | Contour-subprogramma vastleggen                           |
| <b>6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1</b>               |                                                           |
| <b>7 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL</b>                 | Bewerkingsparameters vastleggen                           |
| Q1=-7 ;FREESDIEPTE                                  |                                                           |
| Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT                             |                                                           |
| Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND                            |                                                           |
| Q10=-4 ;DIEPTEVERPLAATSING                          |                                                           |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.                        |                                                           |
| Q12=250 ;AANZET UITRUIJEN                           |                                                           |
| Q16=25 ;                                            |                                                           |
| Q17=1 ;MAATEENHEID                                  |                                                           |
| Q20=10 ;SLEUFBREEDTE                                |                                                           |
| Q21=0.02 ;TOLERANTIE                                | Nabewerking actief                                        |
| <b>8 L C+0 R0 FMAX M3 M99</b>                       | Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen     |
| <b>9 L Z+250 R0 FMAX</b>                            | Gereedschap terugtrekken                                  |
| <b>10 PLANE RESET TURN FMAX</b>                     | Terugzwenken, PLANE-functie opheffen                      |
| <b>11 M2</b>                                        | Einde programma                                           |
| <b>12 LBL 1</b>                                     | Contour-subprogramma, beschrijving van de middelpuntsbaan |
| <b>13 L X+60 Y+0 RL</b>                             | Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)                   |
| <b>14 L Y-35</b>                                    |                                                           |
| <b>15 L X+40 Y-52.5</b>                             |                                                           |
| <b>16 L Y-70</b>                                    |                                                           |
| <b>17 LBL 0</b>                                     |                                                           |
| <b>18 END PGM C28 MM</b>                            |                                                           |

# 9

**Bewerkingcycli:  
Contourkamer met  
contourformule**

## 9.1 SL-cycli met ingewikkelde contourformule

### Basisprincipes

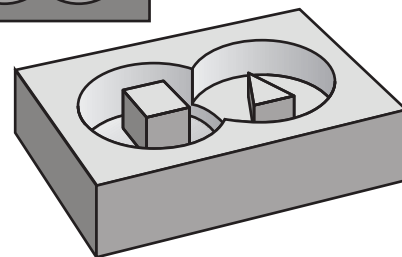
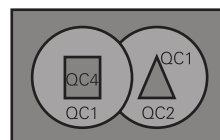
Met de SL-cycli en de ingewikkelde contourformule kunnen ingewikkelde contouren uit deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometriegegevens) moeten als afzonderlijke programma's worden ingevoerd. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw worden gebruikt. De TNC berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren die via een contourformule met elkaar worden gekoppeld.



Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.

Voor SL-cycli met contourformule is een gestructureerde programma-opbouw vereist. Met deze cycli kunnen telkens terugkerende contouren in afzonderlijke programma's worden opgeslagen. Via de contourformule kunnen de deelcontouren tot een totale contour worden samengevoegd en kan worden vastgelegd of er sprake is van een kamer of eiland.

De functie SL-cycli met contourformule is in de gebruikersinterface van de TNC over meerdere gebieden verdeeld en dient als basis voor verdere ontwikkelingen.



**Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule**

|                                          |
|------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CONTOUR MM                   |
| ...                                      |
| 5 SEL CONTOUR "MODEL"                    |
| 6 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS ...        |
| 8 CYCL DEF 22 RUIMEN ...                 |
| 9 CYCL CALL                              |
| ...                                      |
| 12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN<br>DIEPTE ...  |
| 13 CYCL CALL                             |
| ...                                      |
| 16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN<br>ZIJKANT ... |
| 17 CYCL CALL                             |
| 63 L Z+250 R0 FMAX M2                    |
| 64 END PGM CONTOUR MM                    |

**Eigenschappen van de deelcontouren**

- De TNC herkent in principe alle contouren als kamer. Programmeer geen radiuscorrectie
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De subprogramma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd.
- Deelcontouren kunnen, indien nodig, met verschillende dieptes worden gedefinieerd

**Eigenschappen van de bewerkingscycli**

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus 20 als CONTOURGEGEVENS ingevoerd.

**Schema: verrekening van de deelcontouren met contourformule**

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

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

```
0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...
...
```

## Programma met contourdefinities selecteren

Met de functie **SEL CONTOUR** selecteert u een programma met contourdefinities waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken
-  ▶ Softkey **SEL CONTOUR** indrukken
- ▶ Volledige naam van het programma met de contourdefinities invoeren en met de toets **END** bevestigen



**SEL CONTOUR**-regel vóór de SL-cycli programmeren.  
Cyclus **14 CONTOUR** is bij gebruik van **SEL CONTOUR** niet langer noodzakelijk.

## Contourbeschrijvingen definiëren

Met de functie **DECLARE CONTOUR** geeft u voor een programma het pad voor programma's op waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt. Bovendien kunt u voor deze contourbeschrijving een afzonderlijke diepte selecteren (FCL 2-functie):

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken
-  ▶ Softkey **DECLARE CONTOUR** indrukken
- ▶ Nummer voor de contour-identificer **QC** invoeren en met toets **ENT** bevestigen
- ▶ Volledige naam van het programma met de contourbeschrijvingen invoeren en met de toets **END** bevestigen, of indien gewenst
- ▶ Afzonderlijke diepte voor de geselecteerde contour definiëren



Met de opgegeven contour-identifiers **QC** kunt u in de contourformule de verschillende contouren met elkaar verrekenen.

Wanneer contouren met afzonderlijke diepte worden gebruikt, moet u aan alle deelcontouren een diepte toewijzen (evt. diepte 0 toewijzen).

## Ingewikkelde contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

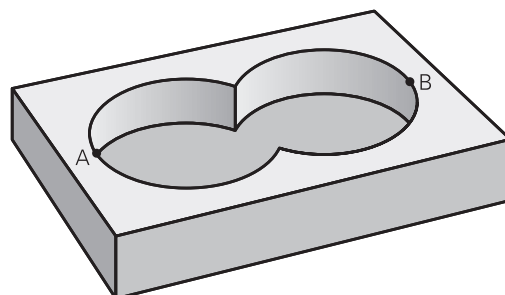
-  ► Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ► Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken
-  ► Softkey **CONTOURFORMULE** indrukken: de TNC toont de volgende softkeys:

| Softkey                                                                             | Koppelingsfunctie                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Gesneden met</b><br>bijv. $QC10 = QC1 \& QC5$                             |
|    | <b>Samengevoegd met</b><br>bijv. $QC25 = QC7   QC18$                         |
|    | <b>Samengevoegd met, maar zonder snede</b><br>bijv. $QC12 = QC5 \wedge QC25$ |
|  | <b>zonder</b><br>bijv. $QC25 = QC1 \setminus QC2$                            |
|  | <b>Haakje openen</b><br>bijv. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$                     |
|  | <b>Haakje sluiten</b><br>bijv. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$                    |
|                                                                                     | <b>Afzonderlijke contour definiëren</b><br>bijv. $QC12 = QC1$                |

## Overlappende contouren

De TNC beschouwt in principe een geprogrammeerde contour als kamer. Met de functies van de contourformule kan een contour in een eiland worden omgezet

Kamers en eilanden kunt u laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.



### Subprogramma's: overlappende kamers



Onderstaande programmeervoorbeelden zijn contourbeschrijvingsprogramma's die in een contourdefinitieprogramma zijn gedefinieerd. Het contourdefinitieprogramma op zijn beurt moet via de functie **SEL CONTOUR** in het eigenlijke hoofdprogramma worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De TNC berekent de snijpunten S1 en S2, ze hoeven niet te worden geprogrammeerd.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

#### Contourbeschrijvingsprogramma 1: kamer A

```
0 BEGIN PGM KAMER_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 KAMER_A MM
```

#### Contourbeschrijvingsprogramma 2: kamer B

```
0 BEGIN PGM KAMER_B MM
```

```
1 L X+90 Y+50 R0
```

```
2 CC X+65 Y+50
```

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

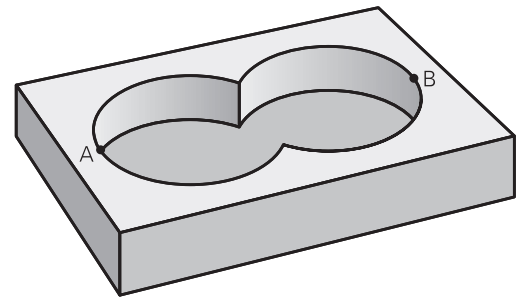
```
4 END PGM KAMER_B MM
```



### Eén totaaloppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "samengevoegd met" verrekend



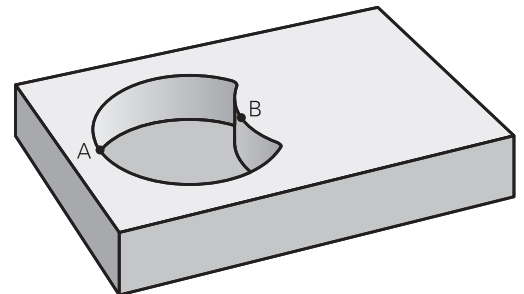
### Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

### "Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule wordt oppervlak B met de functie **zonder** van oppervlak A afgetrokken



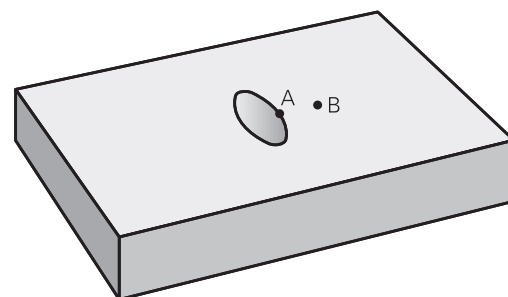
### Contourdefinitieprogramma:

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

**"Snij"vlak**

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet worden bewerkt. (Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden.)

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "gesneden met" verrekend

**Contourdefinitieprogramma:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER\_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER\_B.H"

54 QC10 = QC1 &amp; QC2

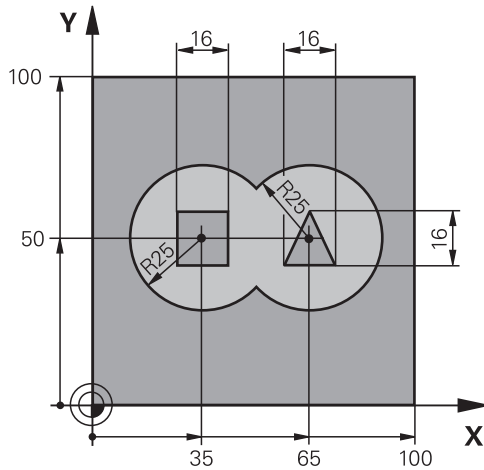
55 ...

56 ...

**Contour afwerken met SL-cycli**

De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "Overzicht", Pagina 220).

### Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken



|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CONTOUR MM</b>         |                                           |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>  | Definitie van onbewerkt werkstuk          |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |                                           |
| <b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5</b>         | Gereedschapsdefinitie voorbewerkingsfrees |
| <b>4 TOOL DEF 2 L+0 R+3</b>           | Gereedschapsdefinitie nabewerkingsfrees   |
| <b>5 TOOL CALL 1 Z S2500</b>          | Gereedschapsoproep voorbewerkingsfrees    |
| <b>6 L Z+250 R0 FMAX</b>              | Gereedschap terugtrekken                  |
| <b>7 SEL CONTOUR "MODEL"</b>          | Contourdefinitieprogramma vastleggen      |
| <b>8 CYCL DEF 20 CONTOURDATA</b>      | Algemene bewerkingsparameters vastleggen  |
| <b>Q1=-20 ;FREESDIEPTE</b>            |                                           |
| <b>Q2=1 ;BAANOVERLAPPING</b>          |                                           |
| <b>Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT</b>      |                                           |
| <b>Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE</b>       |                                           |
| <b>Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK</b>        |                                           |
| <b>Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>       |                                           |
| <b>Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE</b>        |                                           |
| <b>Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS</b>       |                                           |
| <b>Q9=-1 ;ROTATIERICHTING</b>         |                                           |

|                                          |                                           |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>9 CYCL DEF 22 UITRUIZEN</b>           | Cyclusdefinitie ruimen                    |
| Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING                |                                           |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.             |                                           |
| Q12=350 ;AANZET UITRUIZEN                |                                           |
| Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP               |                                           |
| Q19=150 ;AANZET PENDELEN                 |                                           |
| Q401=100 ;AANZETFACTOR                   |                                           |
| Q404=0 ;NARUIMSTRATEGIE                  |                                           |
| <b>10 CYCL CALL M3</b>                   | Cyclusoproep ruimen                       |
| <b>11 TOOL CALL 2 Z S5000</b>            | Gereedschapsoproep nabewerkingsfrees      |
| <b>12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE</b>  | Cyclusdefinitie nabewerken diepte         |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.             |                                           |
| Q12=200 ;AANZET UITRUIZEN                |                                           |
| <b>13 CYCL CALL M3</b>                   | Cyclusoproep nabewerken diepte            |
| <b>14 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT</b> | Cyclusdefinitie nabewerken zijkant        |
| Q9=+1 ;ROTATIERICHTING                   |                                           |
| Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING                |                                           |
| Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.             |                                           |
| Q12=400 ;AANZET UITRUIZEN                |                                           |
| Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT                 |                                           |
| <b>15 CYCL CALL M3</b>                   | Cyclusoproep nabewerken zijkant           |
| <b>16 L Z+250 R0 FMAX M2</b>             | Gereedschap terugtrekken, einde programma |
| <b>17 END PGM CONTOUR MM</b>             |                                           |

**Contourdefinitieprogramma met contourformule:**

|                                             |                                                                      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM MODEL MM</b>                 | Contourdefinitieprogramma                                            |
| <b>1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"</b>    | Definitie van de contour-identificer voor het programma "CIRKEL1"    |
| <b>2 FN 0: Q1 =+35</b>                      | Waardetoekenning voor in PGM "CIRKEL31XY" toegepaste parameters      |
| <b>3 FN 0: Q2 =+50</b>                      |                                                                      |
| <b>4 FN 0: Q3 =+25</b>                      |                                                                      |
| <b>5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"</b> | Definitie van de contour-identificer voor het programma "CIRKEL31XY" |
| <b>6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK"</b>   | Definitie van de contour-identificer voor het programma "DRIEHOEK"   |
| <b>7 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT"</b>   | Definitie van de contour-identificer voor het programma "VIERKANT"   |
| <b>8 QC10 = ( QC1   QC2 ) \ QC3 \ QC4</b>   | Contourformule                                                       |
| <b>9 END PGM MODEL MM</b>                   |                                                                      |

**Contourbeschrijvingsprogramma's:**

|                                  |                                                |
|----------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM</b>    | Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel rechts   |
| <b>1 CC X+65 Y+50</b>            |                                                |
| <b>2 L PR+25 PA+0 R0</b>         |                                                |
| <b>3 CP IPA+360 DR+</b>          |                                                |
| <b>4 END PGM CIRKEL1 MM</b>      |                                                |
| <b>0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM</b> | Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel links    |
| <b>1 CC X+Q1 Y+Q2</b>            |                                                |
| <b>2 LP PR+Q3 PA+0 R0</b>        |                                                |
| <b>3 CP IPA+360 DR+</b>          |                                                |
| <b>4 END PGM CIRKEL31XY MM</b>   |                                                |
| <b>0 BEGIN PGM DRIEHOEK MM</b>   | Contourbeschrijvingsprogramma: driehoek rechts |
| <b>1 L X+73 Y+42 R0</b>          |                                                |
| <b>2 L X+65 Y+58</b>             |                                                |
| <b>3 L X+58 Y+42</b>             |                                                |
| <b>4 L X+73</b>                  |                                                |
| <b>5 END PGM DRIEHOEK MM</b>     |                                                |
| <b>0 BEGIN PGM VIERKANT MM</b>   | Contourbeschrijvingsprogramma: vierkant links  |
| <b>1 L X+27 Y+58 R0</b>          |                                                |
| <b>2 L X+43</b>                  |                                                |
| <b>3 L Y+42</b>                  |                                                |
| <b>4 L X+27</b>                  |                                                |
| <b>5 L Y+58</b>                  |                                                |
| <b>6 END PGM VIERKANT MM</b>     |                                                |

## 9.2 SL-cycli met eenvoudige contourformule

### Basisprincipes

Met de SL-cycli en de eenvoudige contourformule kunnen contouren uit maximaal 9 deelcontouren (kamers of eilanden) eenvoudig worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometriegegevens) moeten als afzonderlijke programma's worden ingevoerd. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw worden gebruikt. De TNC berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren.



Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.

### Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

```

0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF  P1= "POCK1.H" I2
  = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  CONTOURGEGEVENS ...
8 CYCL DEF 22  RUIMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  NABEWERKEN
  DIEPTE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  NABEWERKEN
  ZIJKANT ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM

```

**Eigenschappen van de deelcontouren**

- Programmeer geen radiuscorrectie.
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies.
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De subprogramma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd.

**Eigenschappen van de bewerkingscycli**

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de TNC de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand worden centraal in cyclus 20 als CONTOURGEGEVENS ingevoerd.

## Eenvoudige contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

- |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Softkeybalk met speciale functies tonen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Softkey <b>CONTOUR DEF</b> indrukken: de TNC start de invoer van de contourformule</li> <li>▶ Naam van de eerste deelcontour invoeren. De eerste deelcontour moet altijd de diepste kamer zijn, met de <b>ENT</b>-toets bevestigen</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Met de softkey vastleggen of de volgende contour een kamer of eiland is, met de <b>ENT</b>-toets bevestigen</li> <li>▶ Naam van de tweede deelcontour invoeren en met de <b>ENT</b>-toets bevestigen</li> <li>▶ Eventueel de diepte van de tweede deelcontour invoeren en met de <b>ENT</b>-toets bevestigen</li> <li>▶ De dialoog voortzetten zoals eerder beschreven, totdat alle deelcontouren zijn ingevoerd.</li> </ul> |



De lijst van deelcontouren moet in principe altijd met de diepste kamer beginnen!

Wanneer de contour als eiland gedefinieerd is, dan interpreteert de TNC de ingevoerde diepte als eilandhoogte. De ingevoerde waarde zonder voorteken is dan gerelateerd aan het werkstukoppervlak!

Wanneer voor de diepte de waarde 0 is ingevoerd, dan geldt bij kamers de in cyclus 20 gedefinieerde diepte. Eilanden reiken dan tot aan het werkstukoppervlak!

## Contour afwerken met SL-cycli



De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "Overzicht", Pagina 220).



# 10

**Cycli: Coördinate-  
nomrekeningen**

## 10.1 Basisprincipes

### Overzicht

Met coördinatenomrekeningen kan de TNC een eenmaal geprogrammeerde contour op verschillende plaatsen op het werkstuk in een gewijzigde positie en grootte uitvoeren. De TNC beschikt over de volgende coördinatenomrekeningscycli:

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                                                    | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | 7 NULPUNT<br>Contouren direct in het programma of vanuit nulpunttabellen verschuiven                                      | 295       |
|    | 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN<br>Referentiepunt tijdens de programma-afloop vastleggen                                    | 301       |
|    | 8 SPIEGELEN<br>Contouren spiegelen                                                                                        | 302       |
|   | 10 ROTATIE<br>Contouren in het bewerkingsvlak roteren                                                                     | 304       |
|  | 11 MAATFACTOR<br>Contouren verkleinen of vergroten                                                                        | 306       |
|  | 26 ASSPECIFIEKE MAATFACTOR<br>Contouren vergroten of verkleinen met asspecifieke maatfactoren                             | 307       |
|  | 19 BEWERKINGSVLAK<br>Bewerkingen in gezwenkt coördinatensysteem uitvoeren voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels | 309       |

### Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Ze werkt net zolang totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd wordt.

#### Coördinatenomrekening terugzetten:

- cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren, bijv. maatfactor 1,0
- Additionele functies M2, M30 of de regel END PGM uitvoeren (afhankelijk van machineparameter **clearMode**)
- Nieuw programma selecteren

## 10.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54)

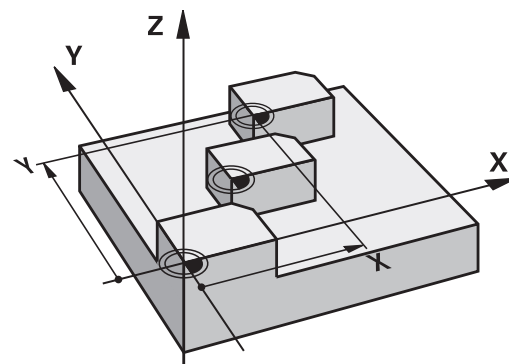
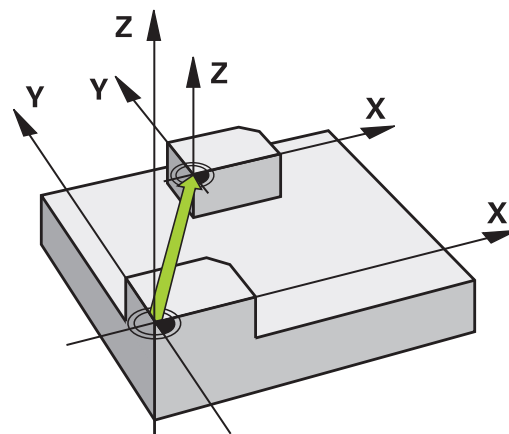
### Werking

Met de nulpuntverschuiving kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk worden herhaald.

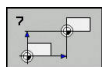
Na een cyclusdefinitie nulpuntverschuiving zijn alle ingevoerde coördinaten gerelateerd aan het nieuwe nulpunt. De verschuiving in elke as toont de TNC in de extra statusweergave. Er mogen ook rotatie-assen worden ingevoerd.

### Terugzetten

- Verschuiving naar de coördinaten  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. d.m.v. een nieuwe cyclusdefinitie programmeren
- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. oproepen



### Cyclusparameters



- **Verschuiving:** coördinaten van het nieuwe nulpunt invoeren; absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat door het "referentiepunt vastleggen" is vastgelegd; incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldende nulpunt – dit kan reeds verschoven zijn. Invoerbereik maximaal 6 NC-assen, telkens van -99999,9999 t/m 99999,9999

### NC-regels

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| <b>13</b> | <b>CYCL DEF 7.0 NULPUNT</b> |
| <b>14</b> | <b>CYCL DEF 7.1 X+60</b>    |
| <b>15</b> | <b>CYCL DEF 7.2 Y+40</b>    |
| <b>16</b> | <b>CYCL DEF 7.3 Z-5</b>     |

### Bij het programmeren in acht nemen



Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

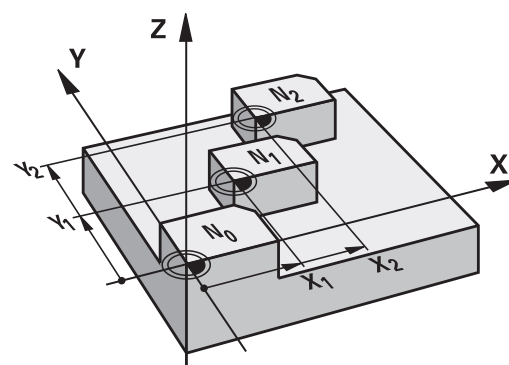
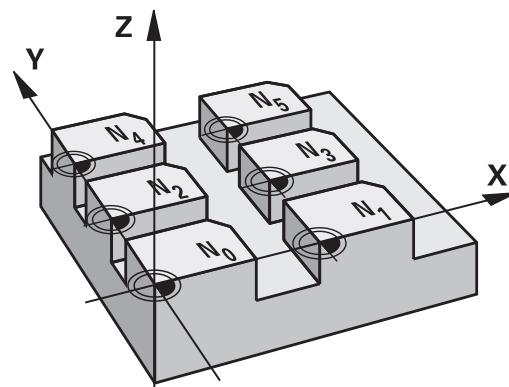
## 10.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53)

### Werking

Nulpunttabellen worden toegepast bij

- vaak terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukposities of
- vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving

In een programma kunnen nulpunten zowel direct in de cyclusdefinitie worden geprogrammeerd als vanuit een nulpunttabel worden opgeroepen.



### Terugzetten

- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. oproepen
- Verschuiving naar de coördinaten  $X=0$ ;  $Y=0$  etc. direct d.m.v. een cyclusdefinitie oproepen

### Statusweergaven

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpunttabel weergegeven:

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Het actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer

## Bij het programmeren in acht nemen!



Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt (preset).

Wanneer nulpuntverschuivingen met nulpunttabellen worden toegepast, moet gebruik worden gemaakt van de functie **SEL TABLE** om de gewenste nulpunttabel vanuit het NC-programma te activeren.

Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

Als niet met **SEL TABLE** wordt gewerkt, moet de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest of de programma-afloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):

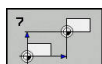
- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S

De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.

Wanneer u nulpunttabellen wilt maken, moet de bestandsnaam met een letter beginnen.

## Cyclusparameters



- **Verschuiving:** nummer van het nulpunt uit de nulpunttabel of een Q-parameter invoeren; wanneer een Q-parameter wordt ingevoerd, dan activeert de TNC het nulpuntnummer dat in de Q-parameter staat Invoerbereik 0 t/m 9999

### NC-regels

**77 CYCL DEF 7.0 NULPUNT**

**78 CYCL DEF 7.1 #5**

## Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de functie **SEL TABLE** kiest u de nulpunttabel waaruit de TNC de nulpunten haalt:

PGM  
CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

NULPUNT  
TABEL

- Softkey **NULPUNT TABEL** indrukken
- Volledig pad van de nulpunttabel invoeren of bestand selecteren met de softkey **KIEZEN** en met de **END**-toets bevestigen



**SEL TABLE**-regel vóór cyclus 7 Nulpuntverschuiving programmeren.

Een met **SEL TABLE** geselecteerde nulpunttabel blijft actief totdat met **SEL TABLE** of via **PGM MGT** een andere nulpunttabel wordt geselecteerd.

## Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren



Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets **ENT** opslaan. Anders wordt er geen rekening gehouden met de wijziging wanneer het programma wordt uitgevoerd.

De nulpunttabel kiezen in de werkstand **Programmeren**

PGM  
MGT

- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Nulpunttabellen weergeven: softkeys **TYPE KIEZEN** en **TOON .D** indrukken
- Gewenste tabel selecteren of nieuwe bestandsnaam invoeren
- Bestand bewerken. De softkeybalk toont hiervoor o.a. de volgende functies:

| Softkey                                                                             | Functie                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|    | Begin van de tabel selecteren                                   |
|    | Tabeleinde selecteren                                           |
|    | Per bladzijde terugbladeren                                     |
|    | Per bladzijde verderbladeren                                    |
|    | Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)                 |
|    | Regel wissen                                                    |
|    | Zoeken                                                          |
|   | Cursor naar begin van regel                                     |
|  | Cursor naar einde van regel                                     |
|  | Actuele waarde kopiëren                                         |
|  | Gekopieerde waarde invoegen                                     |
|  | In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen |

## Nulpunttabel configureren

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets **DEL**. De TNC wist dan de getalwaarde uit het desbetreffende invoerveld.



U kunt de eigenschappen van tabellen wijzigen. Voer hiervoor in het MOD-menu het sleutelgetal 555343 in. De TNC biedt dan de softkey **FORMAAT EDITEREN** aan, als er een tabel is geselecteerd. Wanneer u deze softkey indrukt, opent de TNC een apart venster waarin de kolommen van de geselecteerde tabel met de bijbehorende eigenschappen worden getoond. Wijzigingen zijn alleen actief voor de geopende tabel.

| D  | X       | Y      | Z   | A   | B   | C   | U |
|----|---------|--------|-----|-----|-----|-----|---|
| 1  | 200.524 | 50.002 | 0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 2  | 300.881 | 40.999 | 0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 3  | 400.994 | 50.001 | 0   | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 4  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 5  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 6  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 7  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 8  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 9  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 10 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 11 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 12 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 13 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 14 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 15 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 16 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 17 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 18 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 19 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 20 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 21 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 22 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 23 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 24 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 25 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 26 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |

## Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer andere bestandstypen laten weergeven en het gewenste bestand selecteren.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

De besturing houdt pas rekening met wijzigingen in een nulpunttabel wanneer de waarden zijn opgeslagen.

- Wijzigingen in de tabel direct met de ENT-toets bevestigen
- NC-programma na een wijziging van de nulpunttabel voorzichtig starten

## Statusweergaven

In de extra statusweergave toont de TNC de waarden van de actieve nulpuntverschuiving.



## 10.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247)

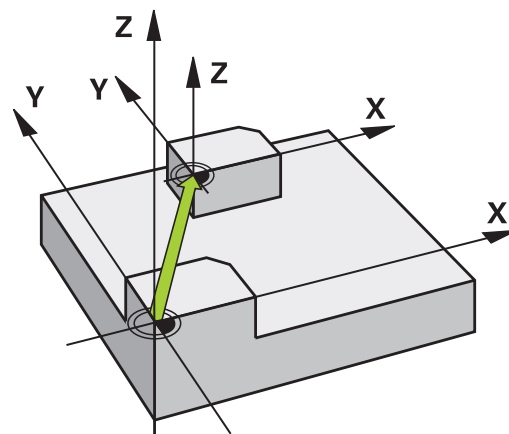
### Werking

Met de cyclus Referentiepunt vastleggen kan een preset die in de referentiepunttabel is gedefinieerd als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Na een cyclusdefinitie Referentiepunt vastleggen zijn alle ingevoerde coördinaten en nulpuntverschuivingen (absolute en incrementele) gerelateerd aan de nieuwe preset.

### Statusweergave

In de statusweergave geeft de TNC het actieve referentiepuntnummer achter het referentiepuntsymbool weer



### Let vóór het programmeren op het volgende!



Bij het activeren van een referentiepunt uit de referentiepunttabel zet de TNC een nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie, maatfactor en asspecifieke maatfactor terug.

Als u het referentiepuntnummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** is ingesteld.

Cyclus 247 werkt ook in de werkstand Programmatest.

### Cyclusparameters



- **Nummer voor referentiepunt ?**: geef het nummer van het gewenste referentiepunt uit de referentiepunttabel op. Als alternatief kunt u ook via de softkey **KIEZEN** het gewenste referentiepunt direct uit de referentiepunttabel selecteren.  
Invoerbereik 0 t/m 65535

### NC-regels

**13 CYCL DEF 247 REF.PUNT VASTL.**

**Q339=4 ;REF.PUNT-NUMMER**

### Statusweergaven

In de extra statusweergave (**STATUS POS.WEERG**) toont de TNC het actieve preset-nummer achter de dialoog **Nulpunt**.

## 10.5 SPIEGELEN (cyclus 8, DIN/ISO: G28)

### Werking

De TNC kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

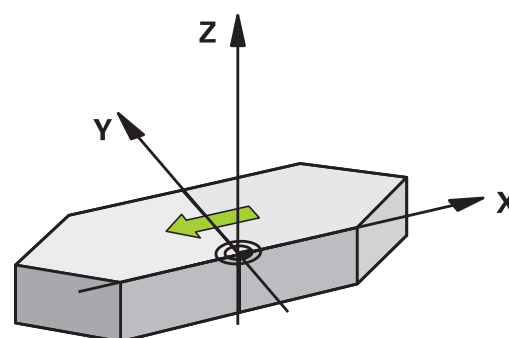
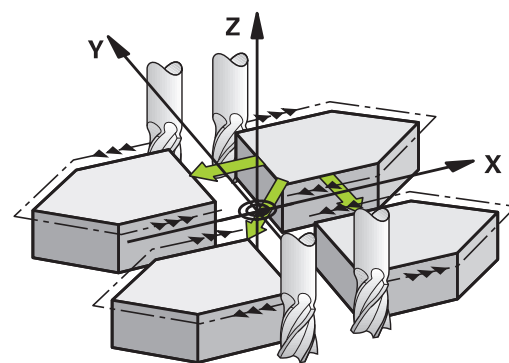
De spiegeling werkt vanaf de definitie in het programma.

De spiegeling werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De TNC toont actieve spiegelingen in de extra statusweergave.

- Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap. Dit geldt niet voor SL-cycli
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Het nulpunt ligt op de contour die gespiegeld moet worden: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld
- Het nulpunt ligt buiten de contour die moet worden gespiegeld: het element verplaatst zich additioneel



### Terugzetten

Cyclus SPIEGELEN met invoer **NO ENT** opnieuw programmeren.

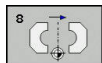
## Bij het programmeren in acht nemen!



Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus 8 werkt, wordt de onderstaande werkwijze geadviseerd:

- Programmeer **eerst** de zwenkbeweging en roep **vervolgens** cyclus 8 SPIEGELEN op!

## Cyclusparameters



- **Gespiegelde as?:** as invoeren die moet worden gespiegeld – alle assen kunnen worden gespiegeld – inclusief rotatie-assen – met uitzondering van de spilas en de bijbehorende nevenas. Er mogen max. drie assen worden ingevoerd. Invoerbereik maximaal 3 NC-assen **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

## NC-regels

79 CYCL DEF 8.0 SPIEGELN

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

## 10.6 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73)

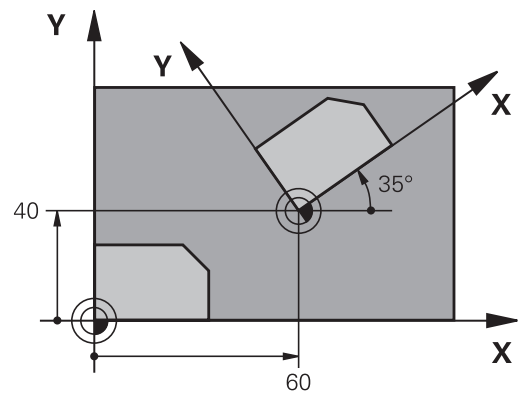
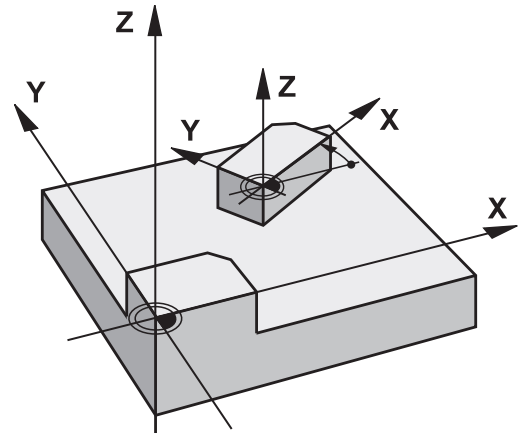
### Werking

Binnen een programma kan de TNC het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actieve nulpunt roteren.

De ROTATIE werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve rotatiehoek in de extra statusweergave.

#### Referentie-as voor de rotatiehoek:

- X/Y-vlak X-as
- Y/Z-vlak Y-as
- Z/X-vlak Z-as



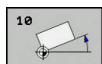
### Terugzetten

Cyclus ROTATIE met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.

**Bij het programmeren in acht nemen!**

De TNC heft een actieve radiuscorrectie op door het definiëren van cyclus 10. Eventueel radiuscorrectie opnieuw programmeren.

Nadat cyclus 10 gedefinieerd is, moeten beide assen van het bewerkingsvlak verplaatst worden, om de rotatie te activeren.

**Cyclusparameters**

- **Rotatie:** rotatiehoek in graden (°) invoeren. Invoerbereik -360,000° t/m +360,000° (absoluut of incrementeel)

**NC-regels**

|                          |
|--------------------------|
| 12 CALL LBL 1            |
| 13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT  |
| 14 CYCL DEF 7.1 X+60     |
| 15 CYCL DEF 7.2 Y+40     |
| 16 CYCL DEF 10.0 ROTATIE |
| 17 CYCL DEF 10.1 ROT+35  |
| 18 CALL LBL 1            |

## 10.7 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72)

### Werking

De TNC kan binnen een programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er bijv. rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd
- op maatgegevens in cycli

### Voorwaarde

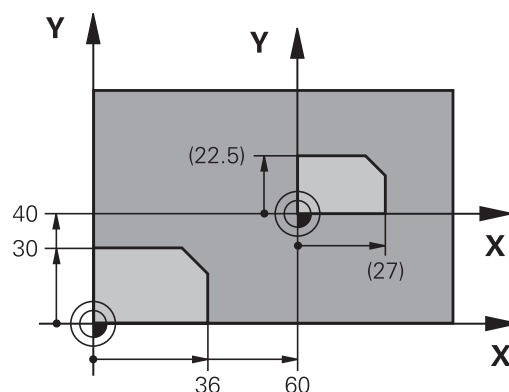
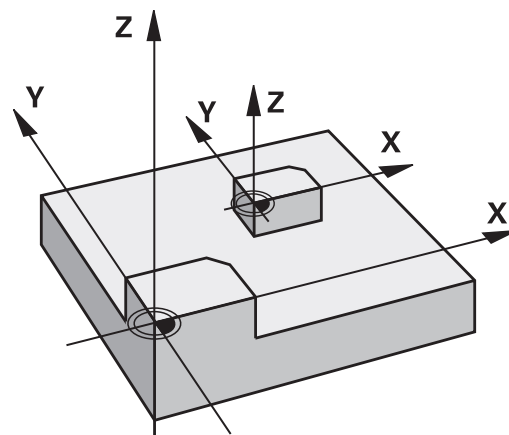
Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.

Vergroten: SCL groter dan 1 t/m 99,999 999

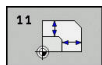
Verkleinen: SCL kleiner dan 1 t/m 0,000 001

### Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 opnieuw programmeren.



### Cyclusparameters



- **Factor?:** factor SCL invoeren (Engels: scaling); de TNC vermenigvuldigt coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven). Invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999

### NC-regels

|                             |
|-----------------------------|
| 11 CALL LBL 1               |
| 12 CYCL DEF 7.0 NULPUNT     |
| 13 CYCL DEF 7.1 X+60        |
| 14 CYCL DEF 7.2 Y+40        |
| 15 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR |
| 16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75   |
| 17 CALL LBL 1               |

## 10.8 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)

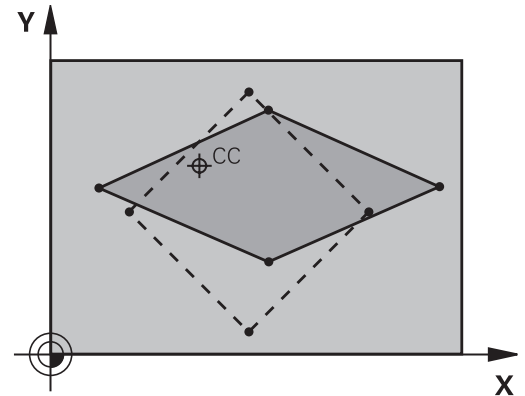
### Werking

Bij cyclus 26 kan met krimp- en overmaatfactoren asspecifiek rekening worden gehouden.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

### Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren



### Bij het programmeren in acht nemen!



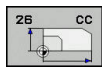
Coördinatenassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren gestrekt of gestuikt worden.

Voor elke coördinatenas kan een eigen asspecifieke maatfactor worden ingevoerd.

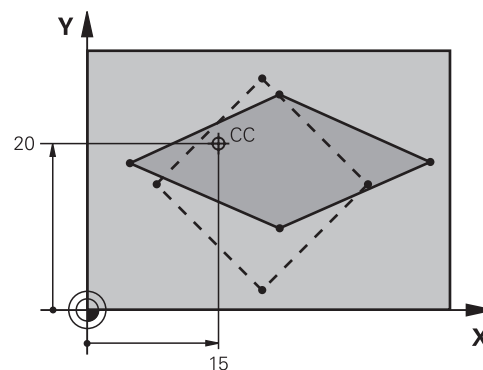
Additioneel kunnen de coördinaten van een centrum voor alle maatfactoren geprogrammeerd worden.

De contour wordt vanuit het centrum gestrekt of naar de contour toe gestuikt, dus niet per se van en naar het actuele nulpunt zoals bij cyclus 11 MAATFACTOR.

## Cyclusparameters



- **As en factor:** coördinatenas(sen) met de softkey selecteren en factor(en) van de asspecifieke strekking of stuiking invoeren. Invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999
- **Coördinaten van het centrum:** centrum van de asspecifieke strekking of stuiking. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



## NC-regels

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 MAATFACTOR  
ASSPEC.

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15  
CCY+20

28 CALL LBL 1



## 10.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1)

### Werking

In cyclus 19 wordt de positie van het bewerkingsvlak – d.w.z. de positie van de gereedschapsas t.o.v. het machinevaste coördinatensysteem – door de invoer van zwenkhoeken gedefinieerd. U kunt de positie van het bewerkingsvlak op twee manieren vastleggen:

- Positie van de zwenkassen direct invoeren
- Positie van het bewerkingsvlak door maximaal drie rotaties (ruimtehoeken) van het **machinevaste** coördinatensysteem beschrijven. De in te voeren ruimtehoeken worden verkregen door een snede loodrecht door het gezwenkte bewerkingsvlak aan te brengen en de snede te bekijken vanaf de as waaromheen u wilt zwenken. Met twee ruimtelijke hoeken is elke willekeurige gereedschapspositie in de ruimte al eenduidig bepaald.



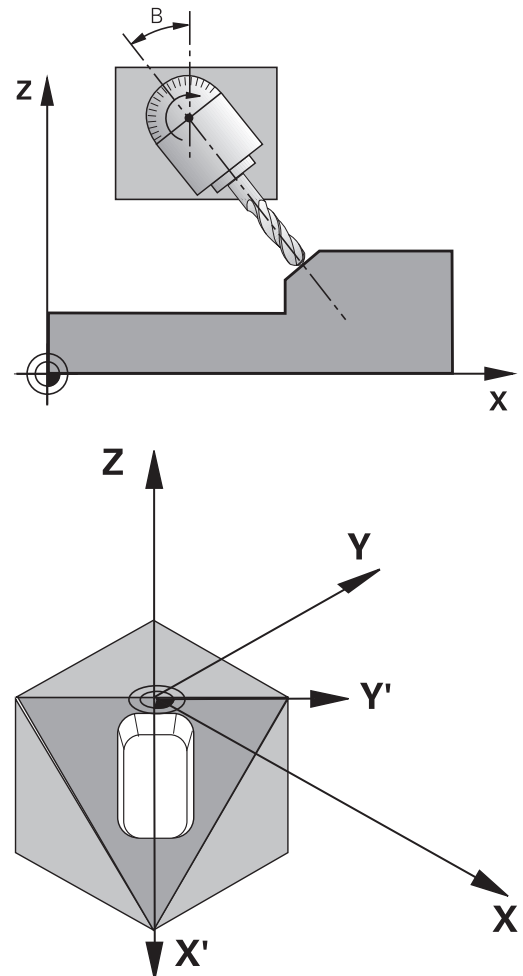
Let erop dat de positie van het gezwenkte coördinatensysteem en dus ook verplaatsingen in het gezwenkte systeem afhankelijk zijn van de manier waarop het gezwenkte vlak wordt beschreven.

Wanneer u de positie van het bewerkingsvlak via ruimtehoeken programmeert, berekent de TNC automatisch de daarvoor benodigde hoekposities van de zwenkassen en legt deze in de parameters Q120 (A-as) t/m Q122 (C-as) vast. Als er twee oplossingen mogelijk zijn, kiest de TNC – op basis van de huidige positie van de rotatie-assen – de kortste weg.

De volgorde van de rotaties voor de berekening van de positie van het vlak is vastgelegd: eerst roteert de TNC de A-as, vervolgens de B-as en als laatste de C-as.

Cyclus 19 werkt vanaf de definitie in het programma. Zodra een as in het gezwenkte systeem wordt verplaatst, werkt de correctie voor deze as. Wanneer de correctie in alle assen moet worden verrekend, dan moeten alle assen verplaatst worden.

Indien de functie **Zwenken programma-afloop** in de werkstand Handbediening op **Actief** gezet is, wordt de in dit menu ingevoerde hoekwaarde van cyclus 19 BEWERKINGSVLAK overschreven.



## Bij het programmeren in acht nemen!



De functies voor het **Bewerkingsvlak zwenken** worden door de machinefabrikant aan de besturing en de machine aangepast.

De machinefabrikant legt eveneens vast of de geprogrammeerde hoeken door de besturing als coördinaten van de rotatie-assen (ashoek) of als hoekcomponenten van een schuin vlak (ruimtehoek) worden geïnterpreteerd.



Omdat niet-geprogrammeerde waarden van rotatie-assen in principe altijd als ongewijzigde waarden worden geïnterpreteerd, moet u altijd alle drie de ruimtehoeken definiëren, ook als één of meerdere hoeken gelijk zijn aan 0.

Het zwenken van het bewerkingsvlak geschiedt altijd om het actieve nulpunt.

Wanneer u cyclus 19 bij een actieve functie M120 gebruikt, heft de TNC de radiuscorrectie en dus ook de functie M120 automatisch op.

Met de optionele machineparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kunt u beslissen in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

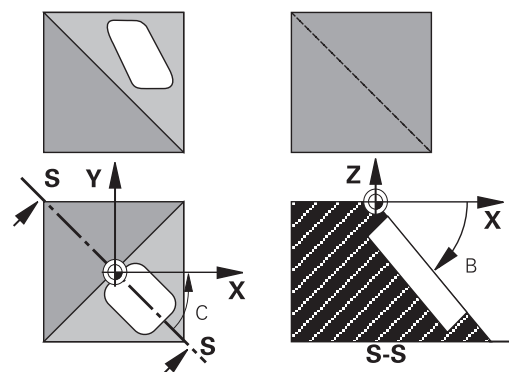
## Cyclusparameters



- ▶ **Rotatie-as en -hoek?:** rotatie-as met bijbehorende rotatiehoek invoeren; de rotatie-assen A, B en C via softkeys programmeren. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

Wanneer de TNC de rotatie-assen automatisch positioneert, dan kunnen onderstaande parameters nog worden ingevoerd

- ▶ **Aanzet? F=:** verplaatsingssnelheid van de rotatie-as bij automatisch positioneren Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- ▶ **Veiligheidsafstand?** (incrementeel): de TNC positioneert de zwenkkop zo, dat de positie die uit de verlenging van het gereedschap met de veiligheidsafstand volgt, ten opzichte van het werkstuk niet verandert Invoerbereik 0 t/m 99999,999



## Terugzetten

Om de zwenkhoek terug te zetten, cyclus BEWERKINGSVLAK opnieuw definiëren en voor alle rotatie-assen 0° invoeren. Aansluitend cyclus BEWERKINGSVLAK nogmaals definiëren en dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen. Daardoor wordt de functie uitgeschakeld.

## Rotatie-assen positioneren



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant legt vast of cyclus 19 de rotatie-assen automatisch positioneert, of dat de rotatie-assen in het programma handmatig moeten worden gepositioneerd.

## Rotatie-assen handmatig positioneren

Wanneer cyclus 19 de rotatie-assen niet automatisch positioneert, dan moeten de rotatie-assen in een afzonderlijke L-regel na de cyclusdefinitie worden gepositioneerd.

Wanneer u werkt met ashoeken, kunt u de aswaarden direct in de L-regel definiëren. Wanneer u met ruimtehoeken werkt, dient u de in cyclus 19 beschreven Q-parameters **Q120** (A-aswaarde), **Q121** (B-aswaarde) en **Q122** (C-aswaarde) toe te passen.



Gebruik bij het handmatig positioneren altijd de in de Q-parameters Q120 t/m Q122 opgeslagen rotatie-asposities!

Voorkom functies zoals M94 (hoekreductie), om te voorkomen dat bij meerdere oproepen verschillen tussen de werkelijke en de ingestelde posities van de rotatie-assen optreden.

## NC-voorbeeldregels:

|                                 |                                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX              |                                                                   |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX          |                                                                   |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK | Ruimtelijke hoek voor correctieberekening definiëren              |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0   |                                                                   |
| 14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000     | Rotatie-assen positioneren met de bij cyclus 19 berekende waarden |
| 15 L Z+80 R0 FMAX               | Correctie activeren spilas                                        |
| 16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX         | Correctie activeren bewerkingsvlak                                |

### Rotatie-assen automatisch positioneren

Wanneer cyclus 19 de rotatie-assen automatisch positioneert, geldt:

- De TNC kan uitsluitend gestuurde assen automatisch positioneren
- In de cyclusdefinitie moeten behalve de zwenkhoeken ook een veiligheidsafstand en aanzet worden ingevoerd waarmee de zwenkassen worden gepositioneerd.
- Uitsluitend vooraf ingestelde gereedschappen toepassen (volledige gereedschapslengte moet gedefinieerd zijn).
- Tijdens het zwenken blijft de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk nagenoeg ongewijzigd.
- De TNC voert het zwenken met de laatst geprogrammeerde aanzet uit. De maximaal te bereiken aanzet is afhankelijk van de complexiteit van de zwenkkop (zwenktafel).

### NC-voorbeeldregels:

|                                            |                                          |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| 10 L Z+100 R0 FMAX                         |                                          |
| 11 L X+25 Y+10 R0 FMAX                     |                                          |
| 12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK            | Hoek voor correctieberekening definiëren |
| 13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50 | Tevens aanzet en afstand definiëren      |
| 14 L Z+80 R0 FMAX                          | Correctie activeren spilas               |
| 15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX                    | Correctie activeren bewerkingsvlak       |

### Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

De weergegeven posities (**NOMINAAL** en **ACTUEEL**) en de weergave van het nulpunt in de additionele statusweergave zijn na activering van cyclus 19 aan het gezwenkte coördinatensysteem gerelateerd. De weergegeven positie komt direct na de cyclusdefinitie dus eventueel niet meer overeen met de coördinaten van de laatste vóór cyclus 19 geprogrammeerde positie.

### Bewaking van het werkbereik

De TNC controleert bij het gezwenkte coördinatensysteem alleen die assen op eindschakelaars die worden verplaatst. Eventueel komt de TNC met een foutmelding.

## Positioneren in het gezwenkte systeem

Met de additionele functie M130 kunnen ook in het gezwenkte systeem posities benaderd worden die aan het niet-gezwente coördinatensysteem zijn gerelateerd.

Er kunnen ook positioneringen met rechte-regels die aan het machinecoördinatensysteem zijn gerelateerd (regels met M91 of M92), bij een gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

Beperkingen:

- Positionering vindt plaats zonder lengtecorrectie
- Positionering vindt plaats zonder correctie van de machinegeometrie
- Gereedschapsradiuscorrectie is niet toegestaan

## Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli

Bij de combinatie van coördinatenomrekeningscycli moet erop gelet worden dat het bewerkingsvlak altijd om het actieve nulpunt wordt gezwenkt. Een nulpuntverschuiving kan vóór het activeren van cyclus 19 worden uitgevoerd: dit heeft tot gevolg dat het "machinevaste coördinatensysteem" verschoven wordt.

Als het nulpunt na het activeren van cyclus 19 verschoven wordt, dan wordt het "gezwente coördinatensysteem" verschoven.

Belangrijk: houd bij het terugzetten van de cycli een volgorde aan die tegengesteld is aan de volgorde bij het definiëren:

1e Nulpuntverschuiving activeren

2e Bewerkingsvlak zwenken activeren

3. Rotatie activeren

...

Werkstukbewerking

...

1e Rotatie terugzetten

2e Bewerkingsvlak zwenken terugzetten

3. Nulpuntverschuiving terugzetten

## Leidraad voor het werken met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK

### 1 Programma maken

- ▶ Gereedschap definiëren (vervalt als TOOL.T actief is), volledige gereedschapslengte invoeren
- ▶ Gereedschap oproepen
- ▶ Spilas zodanig terugtrekken dat bij het zwenken een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ Eventueel rotatie-as(sen) met L-regel positioneren op de juiste hoekwaarde (afhankelijk van een machineparameter)
- ▶ Evt. nulpuntverschuiving activeren
- ▶ Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK definiëren; hoekwaarden van de rotatie-assen invoeren
- ▶ Alle hoofdassen (X, Y, Z) verplaatsen, om de correctie te activeren
- ▶ Bewerking zo programmeren, alsof ze in het niet-gezwenkte vlak uitgevoerd wordt
- ▶ Eventueel Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK met andere hoeken definiëren, om de bewerking in een andere aspositie uit te voeren. Het is in dit geval niet noodzakelijk cyclus 19 terug te zetten. U kunt de nieuwe hoekposities direct definiëren
- ▶ Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK terugzetten; voor alle rotatie-assen 0° invoeren
- ▶ Functie BEWERKINGSVLAK uitschakelen; cyclus 19 opnieuw definiëren, dialoogvraag met **NO ENT** bevestigen
- ▶ Evt. nulpuntverschuiving terugzetten
- ▶ Eventueel rotatie-assen in de 0°-positie brengen

### 2 Werkstuk opspannen

### 3 Referentiepunt vastleggen

- Handmatig door aanraken
- Gestuurd met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tascycli, hoofdstuk 2)
- Automatisch met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tascycli, hoofdstuk 3)

### 4 Bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-afloop starten

### 5 Werkstand Handbediening

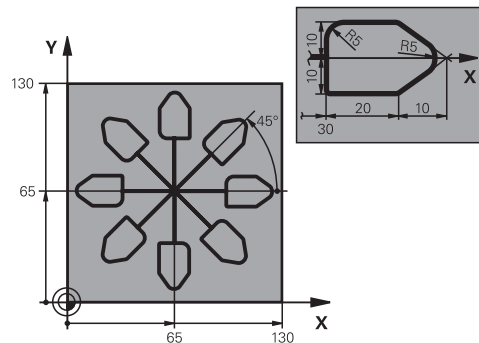
Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op NIET ACTIEF zetten. Voor alle rotatie-assen de hoekwaarde 0° in het menu invoeren.

## 10.10 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli

#### Programma-verloop

- Coördinatenomrekeningen in het hoofdprogramma
- Bewerking in het subprogramma



|                                |                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CO-OMR MM          |                                                   |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Definitie van onbewerkt werkstuk                  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0 |                                                   |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500          | Gereedschapsoproep                                |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Gereedschap terugtrekken                          |
| 5 CYCL DEF 7.0 NULPUNT         | Nulpuntverschuiving naar het centrum              |
| 6 CYCL DEF 7.1 X+65            |                                                   |
| 7 CYCL DEF 7.2 Y+65            |                                                   |
| 8 CALL LBL 1                   | Freesbewerking oproepen                           |
| 9 LBL 10                       | Label voor herhaling van programmadeel vastleggen |
| 10 CYCL DEF 10.0 ROTATIE       | Rotatie met 45° incrementeel                      |
| 11 CYCL DEF 10.1 IROT+45       |                                                   |
| 12 CALL LBL 1                  | Freesbewerking oproepen                           |
| 13 CALL LBL 10 REP 6/6         | Terugspringen naar LBL 10; in totaal 6 keer       |
| 14 CYCL DEF 10.0 ROTATIE       | Rotatie terugzetten                               |
| 15 CYCL DEF 10.1 ROT+0         |                                                   |
| 16 CYCL DEF 7.0 NULPUNT        | Nulpuntverschuiving terugzetten                   |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0            |                                                   |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0            |                                                   |
| 19 L Z+250 R0 FMAX M2          | Gereedschap terugtrekken, einde programma         |
| 20 LBL 1                       | Subprogramma 1                                    |
| 21 L X+0 Y+0 R0 FMAX           | Vastleggen van de freesbewerking                  |
| 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 CO-OMR MM  |  |



# 11

**Cycli: Speciale  
functies**

## 11.1 Basisprincipes

### Overzicht

De TNC beschikt over de volgende cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

| Softkey                                                                             | Cyclus                                        | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
|    | 9 STILSTANDTIJD                               | 319       |
|    | 12 Programma-oproep                           | 320       |
|    | 13 Spiloriëntatie                             | 321       |
|    | 32 TOLERANTIE                                 | 322       |
|    | 225 GRAVEREN van teksten                      | 345       |
|  | 291 INTERPOLATIEDRAAIEN<br>KOPPELING          | 337       |
|  | 292 INTERPOLATIEDRAAIEN<br>NABEWERKEN CONTOUR | 326       |
|  | 232 VLAKFREZEN                                | 351       |
|  | 239 BELASTING BEPALEN                         | 356       |

## 11.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04)

### Functie

De programma-afloop wordt gedurende de **STILSTANDTIJD** gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. dienen voor het spaanbreken.

De cyclus werkt vanaf de definitie in het programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals bijv. de rotatie van de spil.



### NC-regels

89 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD

90 CYCL DEF 9.1 STTIJD 1.5

### Cyclusparameters

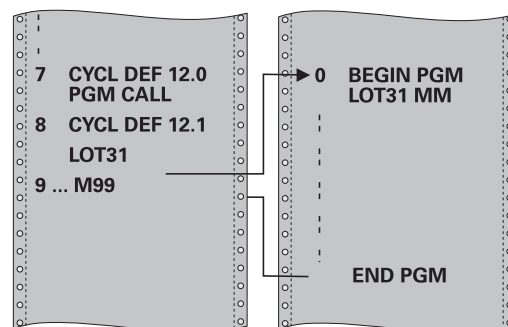


- **Stilstandtijd in seconden:** stilstandtijd in seconden invoeren. Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen

## 11.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39)

### Cyclusfunctie

Er kunnen willekeurige bewerkingsprogramma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit programma kan dan als een cyclus worden opgeroepen.



### Bij het programmeren in acht nemen!



Het opgeroepen programma moet in het interne geheugen van de TNC zijn opgeslagen.

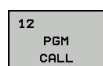
Wanneer alleen de programmaam ingevoerd wordt, moet het tot cyclus verklaarde programma in dezelfde directory staan als het oproepende programma.

Wanneer het tot cyclus verklaarde programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.

Wanneer een DIN/ISO-programma tot cyclus verklaard moet worden, voer dan het bestandstype .l achter de programmaam in.

Q-parameters werken bij een programma-oproep met cyclus 12 in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende programma heeft.

### Cyclusparameters



- **Programmanaam:** naam van het op te roepen programma eventueel met pad waarin het programma staat, invoeren of
- via de softkey **KIEZEN** de File-Select-dialog activeren en het op te roepen programma selecteren

Het programma kan worden opgeroepen met:

- CYCL CALL (afzonderlijke regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- M89 (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

### Programma 50 tot cyclus verklaren en met M99 oproepen

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 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36)

### Cyclusfunctie



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De TNC kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

De spilorientatie is bijv. nodig

- bij gereedschapswisselsystemen met een bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitrichten van het zend- en ontvangstvenster van 3D-tastsystemen met infrarood-overdracht

De in de cyclus gedefinieerde hoekpositie positioneert de TNC door het programmeren van M19 of M20 (machine-afhankelijk).

Wanneer M19 of M20 wordt geprogrammeerd, zonder dat eerst cyclus 13 is gedefinieerd, dan positioneert de TNC de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd.

**Meer informatie:** machinehandboek

### Bij het programmeren in acht nemen!



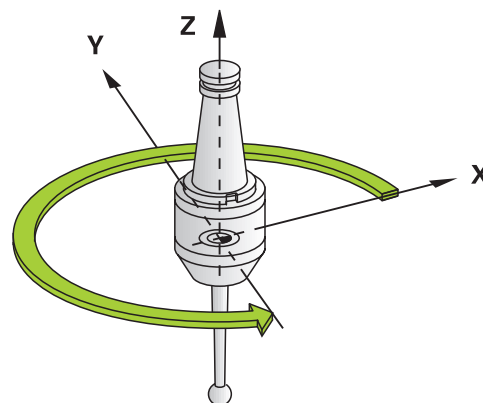
In de bewerkingscycli 202, 204 en 209 wordt intern gebruikgemaakt van cyclus 13. Let er in uw NC-programma op dat u eventueel na een van de bovengenoemde bewerkingscycli cyclus 13 opnieuw moet programmeren.

### Cyclusparameters

13



- **Oriëntatiehoek:** hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren. Invoerbereik: 0,0000° t/m 360,0000°



### NC-regels

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATIE

94 CYCL DEF 13.1 HOEK 180

## 11.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62)

### Cyclusfunctie



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Met de gegevens van cyclus 32 kunt u het resultaat voor de HSC-bewerking met betrekking tot nauwkeurigheid, kwaliteit van het oppervlak en snelheid beïnvloeden, voor zover de TNC aan de machinespecifieke eigenschappen is aangepast.

De TNC vakt automatisch de contour tussen willekeurige (niet-gecorrigeerde of gecorrigeerde) contourelementen af. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak en ontziet daarbij de mechanische delen van de machine.

Bovendien werkt de in de cyclus gedefinieerde tolerantie ook bij verplaatsingen op cirkelbogen.

Indien nodig, wordt de geprogrammeerde aanzet automatisch door de TNC gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" zo snel mogelijk door de TNC wordt uitgevoerd. **Ook als de TNC zich met niet-gereduceerde snelheid verplaatst, wordt de door u gedefinieerde tolerantie in principe steeds aangehouden.**

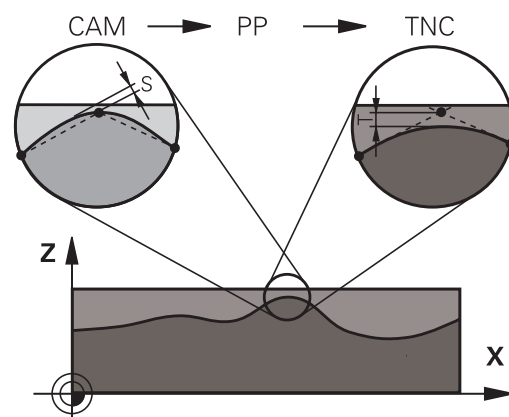
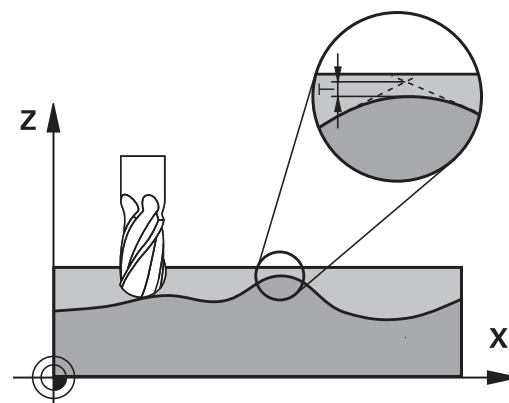
Hoe groter u de tolerantie definieert, hoe sneller de TNC zich kan verplaatsen.

Door het afvlakken van de contour ontstaat een afwijking. De grootte van deze contourafwijking (**tolerantiewaarde**) is door uw machinefabrikant in een machineparameter vastgelegd. Met cyclus **32** kunt u de vooraf ingestelde tolerantiewaarde wijzigen en verschillende filterinstellingen kiezen, mits uw machinefabrikant van deze instelmogelijkheden gebruikmaakt.

### Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem

De belangrijkste invloedsfactor bij het maken van externe NC-programma's is de in het CAM-systeem definieerbare koordefout  $S$ . Aan de hand van de koordefout wordt de maximale puntafstand gedefinieerd van het NC-programma dat met behulp van een postprocessor (PP) is gemaakt. Als de koordefout gelijk is aan of kleiner is dan de in cyclus 32 gekozen tolerantiewaarde  $T$ , kan de TNC de contourpunten afvlakken, voor zover de geprogrammeerde aanzet niet door speciale machine-instellingen wordt begrensd.

De beste contourafvlakking wordt verkregen door in cyclus 32 een tolerantiewaarde te kiezen die 1,1 tot 2 keer groter is dan de CAM-koordefout.



## Bij het programmeren in acht nemen!



Bij zeer kleine tolerantiewaarden kan de machine de contour niet meer "schokvrij" bewerken. Het schokken ligt niet aan te weinig rekenvermogen van de TNC, maar aan het feit dat de TNC de contourovergangen nagenoeg exact benadert en eventueel de verplaatsingssnelheid dus drastisch moet reduceren.

Cyclus 32 is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het programma actief is.

Cyclus 32 wordt teruggezet, wanneer:

- cyclus 32 opnieuw gedefinieerd en de dialoogvraag na de **tolerantiewaarde** met **NO ENT** bevestigd wordt
- via de toets **PGM MGT** een nieuw programma wordt geselecteerd

Nadat cyclus 32 is teruggezet, activeert de TNC opnieuw de vooraf via de machineparameter ingestelde tolerantie.

De ingevoerde tolerantiewaarde **T** wordt door de besturing in een MM-programma in de maateenheid mm en in een inch-programma in de maateenheid inch geïnterpreteerd.

Indien een programma met cyclus 32 wordt ingelezen dat als cyclusparameter uitsluitend de **tolerantiewaarde T** omvat, voegt de TNC eventueel de beide resterende parameters met de waarde 0 in.

Bij een grotere tolerantie wordt bij cirkelbewegingen de cirkeldiameter meestal kleiner, behalve wanneer op uw machine HSC-filters actief zijn (instellingen van de machinefabrikant).

Wanneer cyclus 32 actief is, toont de TNC in de extra statusweergave, tab **CYC**, de gedefinieerde parameters van cyclus 32.

NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met kogelfrezen bij voorkeur laten uitvoeren op het midden van de kogel. De NC-gegevens zijn daardoor gewoonlijk gelijkmatiger. Aanvullend kunt u in een hogere rondastolerantie **TA** (bijv. tussen 1° en 3°) voor een nog gelijkmatigere aanzet bij gereedschapsreferentiepunt (TCP) instellen

Bij NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met torus- of radiusfrezen moet bij NC-uitvoer op de zuidpool van de kogel een kleinere rondastolerantie worden gekozen. Een gangbare waarde is bijv. 0,1°. De maximaal toegestane contourbeschadiging is doorslaggevend voor de rondastolerantie. Deze contourbeschadiging is afhankelijk van de mogelijke scheve positie van het gereedschap, de gereedschapsradius en de ingrijpingsdiepte van het gereedschap.

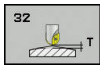
Bij 5-assig afwikkelfrezen met een schachtfrees kunt u de maximaal toegestane contourbeschadiging T direct berekenen op basis van de ingrijpingslengte van de frees L en de toegestane contourtolerantie TA:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Voorbeeld: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm



## Cyclusparameters



- ▶ **Tolerantiewaarde T:** toelaatbare contourafwijking in mm (resp. in inches bij inch-programma's). Invoerbereik 0,0000 t/m 10,0000  
**>0:** bij een invoer groter dan nul gebruikt de TNC de door u opgegeven maximaal toelaatbare afwijking  
**0:** bij een invoer van nul of wanneer u bij het programmeren de toets **NO ENT** indrukken, gebruikt de TNC een door de machinefabrikant geconfigureerde waarde
- ▶ **HSC-MODE, nabewerken=0, voorbewerken=1:** filter activeren:
  - Invoerwaarde 0: **met grotere contournauwkeurigheid frezen.** De TNC gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het nabewerken
  - Invoerwaarde 1: **met hogere aanzetsnelheid frezen.** De TNC gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het voorbewerken
- ▶ **Tolerantie voor rotatie-assen TA:** toelaatbare positie-afwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128 (FUNCTION TCPM). De TNC reduceert de baanaanzet altijd zodanig dat bij verplaatsingen in meerdere assen de langzaamste as met maximale aanzet verplaatst. Rotatie-assen zijn meestal aanzienlijk langzamer dan lineaire assen. Door invoer van een grote tolerantie (bijv. 10°) kan de bewerkingstijd bij meerassige bewerkingsprogramma's aanzienlijk worden verkort, omdat de TNC de rotatieas(sen) dan niet altijd precies naar de opgegeven nominale positie hoeft te verplaatsen. De gereedschapsoriëntatie (positie van de rotatie-as gerelateerd aan het werkstukoppervlak) wordt aangepast. De positie aan het **Tool Center Point (TCP)** wordt automatisch gecorrigeerd. Dat heeft bijvoorbeeld bij een kogelfrees die in het centrum is opgemeten en op middelpuntsbaan is geprogrammeerd, geen negatieve invloeden op de contour. Invoerbereik 0,0000 t/m 10,0000  
**>0:** bij een invoer groter dan nul gebruikt de TNC de door u opgegeven maximaal toelaatbare afwijking.  
**0:** bij een invoer van nul of wanneer u bij het programmeren de toets **NO ENT** indrukken, gebruikt de TNC een door de machinefabrikant geconfigureerde waarde

## NC-regels

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## 11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

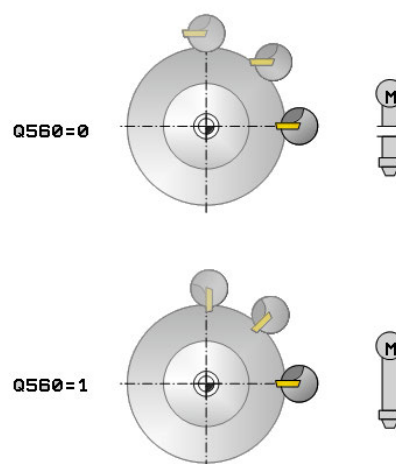
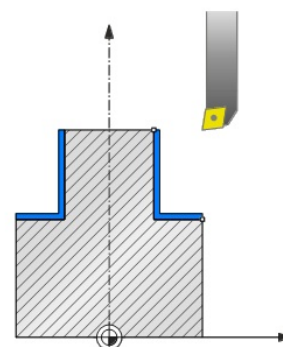
### Cyclusverloop

Met cyclus 292 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR wordt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. Met deze cyclus kunt u bepaalde rotatiesymmetrische contouren in het actieve bewerkingsvlak maken. U kunt deze cyclus ook in het gezwenkte bewerkingsvlak uitvoeren. Het rotatiemiddelpunt is het startpunt in het bewerkingsvlak bij de cyclusoproep. Cyclus 292 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR wordt in de freesmodus uitgevoerd en is CALLactief. Nadat de TNC deze cyclus heeft afgewerkt, is ook de spilkoppeling weer gedeactiveerd.

Wanneer u met cyclus 292 werkt, definieert u eerst de gewenste contour in een subprogramma en verwijst u met cyclus 14 of SEL CONTOUR naar deze contour. Programmeer de contour met monotoon dalende of met monotoon stijgende coördinaten. Het is met deze cyclus niet mogelijk ondersnijdingen te maken. Bij invoer van Q560=1 kunt u de contour roteren, de oriëntatie van een snijkant vindt naar het midden van een cirkel plaats. Voert u Q560=0 in, dan kunt u de contour frezen, daarbij wordt de spil niet geroteerd.

#### Cyclusverloop, Q560=1: contour roteren

- 1 De TNC voert eerst een spilstop (M5) uit
- 2 De TNC oriënteert de gereedschapsspil naar het opgegeven rotatiecentrum. Daarbij wordt rekening gehouden met de opgegeven hoek Q336. Indien gedefinieerd, wordt bovendien rekening gehouden met de waarde "ORI" uit de draaigereedschapstabel (toolturn.trn)
- 3 De gereedschapsspil is nu aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. De spil volgt de nominale positie van de hoofdassen
- 4 De TNC positioneert het gereedschap naar de contourstartradius Q491 en houdt daarbij rekening met de bewerkingswijze Buiten/binnen Q529 en de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgaang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**
- 5 De TNC maakt de gedefinieerde contour door interpolatiedraaien. Daarbij beschrijven de lineaire assen van het bewerkingsvlak een cirkelvormige beweging terwijl de spilas loodrecht ten opzichte van het oppervlak wordt gecorrigeerd.
- 6 Bij het contoureindpunt zet de TNC het gereedschap loodrecht met de veiligheidsafstand vrij.
- 7 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de veilige hoogte
- 8 De TNC heft nu automatisch de koppeling van de gereedschapsspil bij de lineaire assen op



### Cyclusverloop, Q560=0: contour frezen

- 1 De functie M3/M4 die u vóór de cyclusoproep hebt geprogrammeerd, blijft actief
- 2 Er vindt geen spilstop en **geen** spilorientatie plaats. Er wordt geen rekening gehouden met Q336
- 3 De TNC positioneert het gereedschap naar de contourstartradius Q491 en houdt daarbij rekening met de bewerkingswijze Buiten/binnen Q529 en de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**
- 4 De TNC maakt de gedefinieerde contour met roterende spil (M3/M4). Daarbij beschrijven de hoofdassen van het bewerkingsvlak een cirkelvormige beweging, de gereedschapsspil wordt niet gecorrigeerd.
- 5 Bij het contoureindpunt zet de TNC het gereedschap loodrecht met de veiligheidsafstand vrij.
- 6 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de veilige hoogte

## Bij het programmeren in acht nemen!

Een programmavoorbeeld vindt u aan het einde van dit hoofdstuk, zie Pagina 360.



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Programmeer de contour met monotoon dalende of met monotoon stijgende coördinaten.

Zorg er bij het programmeren voor dat u alleen positieve radiuswaarden gebruikt.

Programmeer uw te draaien contour zonder gereedschapsradiuscorrectie (RR/RL) en zonder APPR- of DEP-bewegingen.

Let er bij het programmeren op dat noch het midden van de spil noch de snijplaat naar het midden van de te draaien contour mag worden bewogen.

Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.

Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.

Met de cyclus kunnen geen voorbewerkingen met meerdere sneden worden uitgevoerd.

Om ervoor te zorgen dat uw machine hoge baansnelheden kan bereiken, definieert u vóór de cyclusoproep een grote tolerantie met cyclus 32. Programmeer cyclus 32 met HSC-filter=1.

Bij een binnenbewerking controleert de TNC of de actieve gereedschapsradius kleiner is dan de helft van de contourstart-diameter Q491 plus de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. Als bij deze controle wordt geconstateerd dat het gereedschap te groot is, wordt het programma afgebroken.

Houd er rekening mee dat vóór de cyclusoproep de ashoek gelijk moet zijn aan de zwenkhoek! Alleen dan kan een correcte koppeling van de assen plaatsvinden.

Wanneer cyclus **8 SPIEGELN** actief is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

Wanneer cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** actief is, en de maatfactor in een as ongelijk aan 1 is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen. De TNC verlengt de beschreven contour niet automatisch met een veiligheidsafstand! De TNC positioneert FMAX aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt!

- ▶ Programmeer in het subprogramma een verlenging van de contour
- ▶ Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan
- ▶ Het midden van de te draaien contour is het startpunt in het bewerkingsvlak bij de cyclusoproep



De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

Software-optie 96 moet vrijgeschakeld zijn.

Wanneer Q560=1, controleert de TNC niet of de cyclus met een roterende of met een stilstaande spil wordt uitgevoerd. (onafhankelijk van CfgGeoCycle - displaySpindleError)

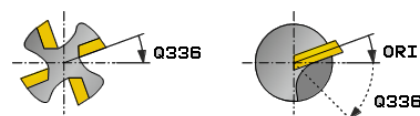
Evt. bewaakt uw TNC dat er bij stilstaande spil niet met aanzet mag worden gepositioneerd. Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q560 Spindle coupling (0=off, 1=on)?:**  
vastleggen of er een spilkoppeling plaatsvindt.  
**0:** spilkoppeling uit (contour frezen)  
**1:** spilkoppeling aan (contour draaien)
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?:** de TNC richt het gereedschap vóór de bewerking op deze hoek uit. Wanneer u met een freesgereedschap werkt, voert u de hoek zodanig in dat een snijkant naar het rotatiecentrum is gericht. Wanneer u met een draaigereedschap werkt en in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) de waarde "ORI" hebt gedefinieerd, wordt daarmee ook bij de spiloriëntatie rekening gehouden. Invoerbereik 0,000 tot 360,000
- ▶ **Q546 Ger. rot.richting (3=M3/4=M4)?:**  
spilrotatierichting van het actieve gereedschap:  
**3:** rechtsdraaiend gereedschap (M3)  
**4:** linksdraaiend gereedschap (M4)
- ▶ **Q529 Machining operation (0/1)?:** vastleggen of een binnen- of buitenbewerking wordt uitgevoerd:  
**+1:** binnenbewerking  
**0:** buitenbewerking
- ▶ **Q221 Overmaat op oppervlak?:** overmaat in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- ▶ **Q441 Verplaatsing per omw. [mm/omw]?:**  
maat waarmee de TNC het gereedschap bij een omwenteling verplaatst. Invoerbereik 0,001 tot 99,999
- ▶ **Q449 Feed rate / cutting speed?(mm/min):**  
aanzet gerelateerd aan het contourstartpunt **Q491**. Invoerbereik 0,1 t/m 99999,9. De aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt afhankelijk van de gereedschapsradius aan de **Q529 BEWERKINGSWIJZE** aangepast. Daaruit volgt de door u geprogrammeerde snijsnelheid in de diameter van het contourstartpunt.  
**Q529=1:** aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt bij binnenbewerking verkleind  
**Q529=0:** aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt bij buitenbewerking verhoogd

| TO | ORI | P-ANGLE |
|----|-----|---------|
|    |     |         |
|    |     |         |
|    |     |         |
|    |     |         |



## NC-regels

| 63 CYCL DEF 292 IPO-DRAAIEN CONTOUR |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Q560=1                              | ;SPIL KOPPELEN       |
| Q336=0                              | ;HOEK SPIL           |
| Q546=3                              | ;GS-ROTATIERICHTING  |
| Q529=0                              | ;BEWERKINGSWIJZE     |
| Q221=0                              | ;OPPERVLAK-OVERMAAT: |
| Q441=0.5                            | ;VEPLAATSING         |
| Q449=2000                           | ;AANZET              |
| Q491=0                              | ;CONTOURSTART RADIUS |
| Q357=2                              | ;VEIL.AFST. KANT     |
| Q445=50                             | ;VEILIGE HOOGTE      |

- ▶ **Q491 Contour starting point (radius)?** (absolute waarde): radius van het contourstartpunt (bijv. X-coördinaat, bij gereedschapsas Z). Invoerbereik 0,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): afstand aan de zijkant van het gereedschap tot het werkstuk bij het benaderen van de eerste diepte-instelling Invoerbereik 0 tot 99999,9
- ▶ **Q445 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten; aan het einde van de cyclus trekt het gereedschap zich naar deze positie terug. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## Bewerkingsvarianten

Wanneer u met cyclus 292 werkt, moet u eerst de gewenste te draaien contour in een subprogramma definiëren en met cyclus 14 of SEL CONTOUR naar deze contour verwijzen. Beschrijf de te draaien contour op de dwarsdoorsnede van een rotatiesymmetrische component. Daarbij wordt de te draaien contour afhankelijk van de gereedschapsas met de volgende coördinaten beschreven:

| Gebruikte gereedschapsas | Axiale coördinaat | Radiale coördinaat |
|--------------------------|-------------------|--------------------|
| Z                        | Z                 | X                  |
| X                        | X                 | Y                  |
| Y                        | Y                 | Z                  |

**Voorbeeld:** wanneer de door u gebruikte gereedschapsas Z is, programmeert u uw te draaien contour in axiale richting in Z en de radius van de contour in X.

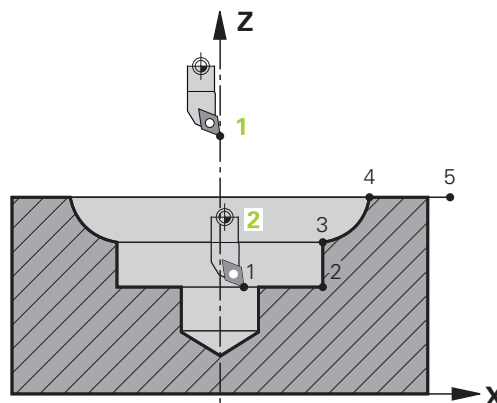
U kunt met deze cyclus een buitenbewerking en een binnenbewerking uitvoeren. Enkele aanwijzingen in het hoofdstuk "Bij het programmeren in acht nemen" worden hieronder toegelicht. Bovendien vindt u een programmeervoorbeeld onder "Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292", Pagina 360

## Binnenbewerking

- Het rotatiemiddelpunt is de positie van het gereedschap bij de cyclusooproep in het bewerkingsvlak **1**
- **Vanaf de cyclusstart mag noch de snijplaat, noch het midden van de spil zich naar het rotatiemiddelpunt bewegen.** Houd hiermee rekening bij de beschrijving van uw contour! **2**
- De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**

Houd rekening met andere punten bij de programmering van uw binnencontour:

- Hetzij monotoon stijgende radiale en axiale coördinaten, bijv. 1-5 programmeren
- Ofwel monotoon dalende radiale en axiale coördinaten, bijv. 5-1 programmeren
- Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.



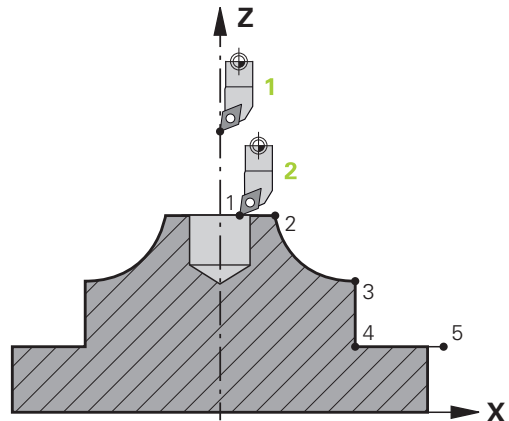


### Buitenbewerking

- Het rotatiemiddelpunt is de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep in het bewerkingsvlak **1**
- **Vanaf de cyclusstart mag noch de snijplaat, noch het midden van de spil zich naar het rotatiemiddelpunt bewegen.** Houd hiermee rekening bij de beschrijving van uw contour! **2**
- De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**

Houd rekening met andere punten bij de programmering van uw buitencontour:

- Hetzij monotoon stijgende radiale en monotoon dalende axiale coördinaten, bijv. 1-5 programmeren
- Ofwel monotoon dalende radiale en monotoon stijgende axiale coördinaten, bijv. 5-1 programmeren
- Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.



## Gereedschap definiëren

### Overzicht

Afhankelijk van de invoer van parameter Q560 kunt u de contour frezen (Q560=0) of draaien (Q560=1). Voor de desbetreffende bewerking kunt u uw gereedschap op diverse manieren in de gereedschapstabel definiëren. Deze mogelijkheden worden hieronder beschreven:

#### Spilkoppeling uit, Q560=0

Frezen: definieer uw freesgereedschap zoals gebruikelijk in de gereedschapstabel, met lengte, radius, hoekradius etc.

#### Spilkoppeling aan, Q560=1

Draaien: de geometrische gegevens van uw draaigereedschap worden naar de gegevens van een freesgereedschap omgezet. Er zijn drie mogelijkheden:

- Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren
- Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)
- Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren

Hieronder vindt u aanwijzingen over deze drie mogelijkheden van de gereedschapsdefinitie:

#### ■ Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren

Wanneer u zonder optie 50 werkt, definieert u uw draaigereedschap in de gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn uw draaigereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek van de spioriëntatie in de cyclus onder parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spioriëntatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spioriëntatie berekend uit  $Q336+180$ .

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij bewerkingen aan de binnenkant kan een botsing tussen gereedschapshouder en werkstuk optreden. De gereedschapshouder wordt niet bewaakt. Indien de rotatiediameter op basis van de gereedschapshouder groter is dan via de snijkant, bestaat er botsingsgevaar.

- Gereedschapshouder zo kiezen, dat de rotatiediameter niet groter is dan via de snijkant

■ **Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)**

U kunt met een freesgereedschap interpolatiedraaien. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn hiervoor een snijkant van uw freesgereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek in parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spilorientatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spilorientatie berekend uit  $Q336 + 180$ .

■ **Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren**

Wanneer u met optie 50 werkt, kunt u uw draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren. In dit geval vindt de oriëntatie van de spil ten opzichte van het rotatiecentrum plaats met inachtneming van gereedschapspecifieke gegevens, zoals de bewerkingswijze (TO in de draaigereedschapstabel), de oriëntatiehoek (ORI in de draaigereedschapstabel) en de parameter Q336.

Hieronder wordt beschreven hoe de spilorientatie kan worden berekend:

| Bewerking                   | TO  | Spilorientatie     |
|-----------------------------|-----|--------------------|
| Interpolatiedraaien, buiten | 1   | $ORI + Q336$       |
| Interpolatiedraaien, binnen | 7   | $ORI + Q336 + 180$ |
| Interpolatiedraaien, buiten | 7   | $ORI + Q336 + 180$ |
| Interpolatiedraaien, binnen | 1   | $ORI + Q336$       |
| Interpolatiedraaien, buiten | 8,9 | $ORI + Q336$       |
| Interpolatiedraaien, binnen | 8,9 | $ORI + Q336$       |

**U kunt de volgende gereedschapstypen voor interpolatiedraaien gebruiken:**

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 7
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 7
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 7



Bij een binnenbewerking controleert de TNC of de actieve gereedschapsradius kleiner is dan de helft van de contourstart-diameter Q491 plus de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. Als bij deze controle wordt geconstateerd dat het gereedschap te groot is, wordt het programma afgebroken.



**De volgende gereedschapstypen kunt u niet voor interpolatiedraaien gebruiken:** (de volgende foutmelding verschijnt: functie met dit gereedschapstype niet mogelijk)

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

## 11.7 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)

### Cyclusverloop

Cyclus **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** koppelt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen - resp. heft deze spilkoppeling weer op. Bij interpolatiedraaien vindt de oriëntatie van de snijkant plaats naar het midden van een cirkel. Het rotatiemiddelpunt geeft u in de cyclus met de coördinaten Q216 en Q217 op. Cyclus **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** wordt in de freesmodus uitgevoerd en is CALL-actief.

#### Cyclusverloop, wanneer Q560=1:

- 1 De TNC voert eerst een spilstop (M5) uit
- 2 De TNC oriënteert de gereedschapsspil naar het opgegeven rotatiecentrum. Daarbij wordt rekening gehouden met de opgegeven spiloriëntatiehoek Q336. Indien gedefinieerd, wordt bovendien rekening gehouden met de waarde "ORI", die eventueel in de gereedschapstabel is opgegeven
- 3 De gereedschapsspil is nu aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. De spil volgt de nominale positie van de hoofdasen
- 4 Om de koppeling te beëindigen, moet deze door de operator worden opgeheven. (Via cyclus 291, of via programma-einde/interne stop)

#### Cyclusverloop, wanneer Q560=0:

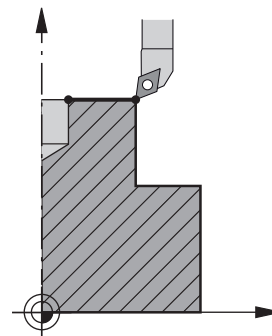
- 1 De TNC heft de spilkoppeling op
- 2 De gereedschapsspil is niet langer aan de positie van de lineaire assen gekoppeld
- 3 De bewerking met cyclus 291 Interpolatiedraaien is beëindigd
- 4 Wanneer Q560=0, zijn de parameters Q336, Q216, Q217 niet relevant

### Bij het programmeren in acht nemen!



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Na de definitie van cyclus 291 en **CYCLE CALL** programmeert u uw gewenste bewerking. Om de cirkelvormige beweging van de lineaire assen te beschrijven, gebruikt u bijv. lineaire/poolregels. Een programmeervoorbeeld vindt u aan het einde van dit hoofdstuk, zie Pagina 358.





Cyclus 291 is CALL-actief

Een programmering van M3/M4 vervalt. Om de cirkelvormige beweging van de lineaire assen te beschrijven, gebruikt u bijv. **CC**- en **C**-regels.

Wanneer u het draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definieert, is het raadzaam met parameter Q561=1 te werken. Daarmee zet u de gegevens van het draaigereedschap om naar de gegevens van een freesgereedschap en kunt u dus de programmering aanzienlijk vereenvoudigen.

U kunt met Q561=1 bij de programmering met een radiuscorrectie **RR** of **RL** werken. (Wanneer u daarentegen parameter Q561=0 programmeert, kunt u bij de beschrijving van uw contour geen gebruik maken van een radiuscorrectie **RR** of **RL**. Bovendien moet u er bij de programmering aan denken de beweging van het gereedschapsmiddelpunt **TCP** zonder spilkoppeling te programmeren. Deze wijze van programmering is zeer veel bewerkelijker!)

Wanneer u parameter Q561=1 hebt geprogrammeerd, moet u het volgende programmeren om de bewerking Interpolatiedraaien af te sluiten:

- R0, heft de radiuscorrectie weer op
- Cyclus 291 met parameter Q560=0 en Q561=0, heft de spilkoppeling weer op
- **CYCLE CALL**, om cyclus 291 op te roepen
- **TOOL CALL** heft de omzetting van parameter Q561 weer op

Let er bij het programmeren op dat noch het midden van de spil noch de snijplaat naar het midden van de te draaien contour mag worden bewogen.

Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.

Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

Om ervoor te zorgen dat uw machine hoge baansnelheden kan bereiken, definieert u vóór de cyclusoproep een grote tolerantie met cyclus 32. Programmeer cyclus 32 met HSC-filter=1.

Wanneer cyclus **8 SPIEGELN** actief is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

Wanneer cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** actief is, en de maatfactor in een as ongelijk aan 1 is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

Houd er rekening mee dat vóór de cyclusoproep de ashoek gelijk moet zijn aan de zwenkhoek! Alleen dan kan een correcte koppeling van de assen plaatsvinden.



De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

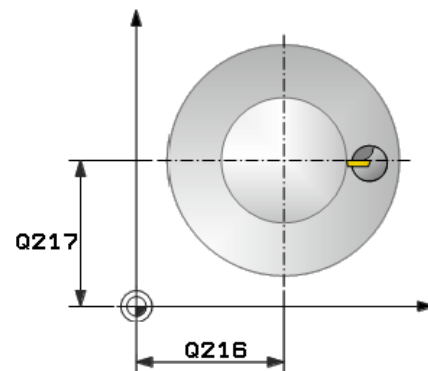
Evt. bewaakt uw TNC dat er bij stilstaande spil niet met aanzet mag worden gepositioneerd. Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

Software-optie 96 moet vrijgeschakeld zijn.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q560 Spindle coupling (0=off, 1=on)?:**  
vastleggen of de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen wordt gekoppeld. Bij een actieve spilkoppeling vindt de oriëntatie van een snijkant van het gereedschap naar het rotatiecentrum plaats.  
**0:** spilkoppeling uit  
**1:** spilkoppeling aan
- ▶ **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?:** de TNC richt het gereedschap vóór de bewerking op deze hoek uit. Wanneer u met een freesgereedschap werkt, voert u de hoek zodanig in dat een snijkant naar het rotatiecentrum is gericht. Wanneer u met een draaigereedschap werkt en in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) de waarde "ORI" hebt gedefinieerd, wordt daarmee ook bij de spiloriëntatie rekening gehouden. Invoerbereik 0,000 tot 360,000
- ▶ **Q216 Midden 1e as?:** (absoluut) rotatiecentrum in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q217 Midden 2e as?:** (absoluut) rotatiecentrum in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q561 Draaigereedschap omzetten (0/1):** alleen relevant wanneer u uw gereedschap in de draaigereedschapstabel in (toolturn.trn) beschrijft. Met deze parameter bepaalt u of de waarde XL van het draaigereedschap als radius R van een freesgereedschap wordt geïnterpreteerd.  
**0:** geen wijziging - het draaigereedschap wordt zo geïnterpreteerd als het in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) is beschreven. In dit geval mag u geen radiuscorrectie **RR** of **RL** gebruiken. Bovendien moet u bij de programmering de beweging van het gereedschapsmiddelpunt **TCP** zonder spilkoppeling beschrijven. Deze wijze van programmering is veel lastiger.  
**1:** de waarde XL van de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) wordt zoals een radius R van een freesgereedschapstabel geïnterpreteerd. Daarmee kunt u bij de programmering van uw contour een radiuscorrectie **RR** of **RL** gebruiken. Deze wijze van programmering wordt geadviseerd.



### NC-regels

| 64 CYCL DEF 291<br>COUPLG.TURNG.INTERP. |                    |
|-----------------------------------------|--------------------|
| Q560=1                                  | ;SPIL KOPPELEN     |
| Q336=0                                  | ;HOEK SPIL         |
| Q216=50                                 | ;MIDDEN 1E AS      |
| Q217=50                                 | ;MIDDEN 2E AS      |
| Q561=1                                  | ;DRAAI-GS OMZETTEN |



## Gereedschap definiëren

### Overzicht

Afhankelijk van de invoer van parameter Q560 kunt u de cyclus Interpolatiedraaien koppeling activeren (Q560=1) of deactiveren (Q560=0).

### Spilkoppeling uit, Q560=0

De gereedschapsspil wordt niet aan de positie van de lineaire assen gekoppeld.



Q560=0: cyclus **Interpolatiedraaien koppeling** deactiveren!

### Spilkoppeling aan, Q560=1

U voert een draaibewerking uit, daarbij wordt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. Wanneer u parameter Q560=1 invoert, kunt u uw gereedschap op diverse manieren in de gereedschapstabel definiëren. Deze mogelijkheden worden hieronder beschreven:

- Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren
- Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)
- Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren

Hieronder vindt u aanwijzingen over deze drie mogelijkheden van de gereedschapsdefinitie:

■ **Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren**

Wanneer u zonder optie 50 werkt, definieert u uw draaigereedschap in de gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). De geometrische gegevens van uw draaigereedschap worden naar de gegevens van een freesgereedschap omgezet. Lijn uw draaigereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek van de spilorientatie in de cyclus onder parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spilorientatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spilorientatie berekend uit  $Q336+180$ .

### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

Bij bewerkingen aan de binnenkant kan een botsing tussen gereedschapshouder en werkstuk optreden. De gereedschapshouder wordt niet bewaakt. Indien de rotatiediameter op basis van de gereedschapshouder groter is dan via de snijkant, bestaat er botsingsgevaar.

- Gereedschapshouder zo kiezen, dat de rotatiediameter niet groter is dan via de snijkant

■ **Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)**

U kunt met een freesgereedschap interpolatiedraaien. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn hiervoor een snijkant van uw freesgereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek in parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spilorientatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spilorientatie berekend uit  $Q336+180$ .

■ **Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren**

Wanneer u met optie 50 werkt, kunt u uw draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren. In dit geval vindt de oriëntatie van de spil ten opzichte van het rotatiecentrum plaats met inachtneming van gereedschapsspecifieke gegevens, zoals de bewerkingswijze (TO in de draaigereedschapstabel), de oriëntatiehoek (ORI in de draaigereedschapstabel), de parameter Q336 en de parameter Q561.



Wanneer u het draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definieert, is het raadzaam met parameter Q561=1 te werken. Daarmee zet u de gegevens van het draaigereedschap om naar de gegevens van een freesgereedschap en kunt u dus de programmering aanzienlijk vereenvoudigen. U kunt met Q561=1 bij de programmering met een radiuscorrectie **RR** of **RL** werken. (Wanneer u daarentegen parameter Q561=0 programmeert, kunt u bij de beschrijving van uw contour geen gebruik maken van een radiuscorrectie **RR** of **RL**. Bovendien moet u er bij de programmering aan denken de beweging van het gereedschapsmiddelpunt **TCP** zonder spilkoppeling te programmeren. Deze wijze van programmering is zeer veel bewerkelijker!)

Wanneer u parameter Q561=1 hebt geprogrammeerd, moet u het volgende programmeren om de bewerking Interpolatiedraaien af te sluiten:

- R0, heft de radiuscorrectie weer op
- Cyclus 291 met parameter Q560=0 en Q561=0, heft de spilkoppeling weer op
- **CYCLE CALL**, om cyclus 291 op te roepen
- **TOOL CALL** heft de omzetting van parameter Q561 weer op

Wanneer u parameter Q561=1 hebt geprogrammeerd, mag u alleen de volgende gereedschapstypen gebruiken:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON met de bewerkingsrichting TO: 7: XL<=0

Hieronder wordt beschreven hoe de spilorientatie kan worden berekend:

| Bewerking                   | TO | Spilorientatie   |
|-----------------------------|----|------------------|
| Interpolatiedraaien, buiten | 1  | ORI + Q336       |
| Interpolatiedraaien, binnen | 7  | ORI + Q336 + 180 |
| Interpolatiedraaien, buiten | 7  | ORI + Q336 + 180 |
| Interpolatiedraaien, binnen | 1  | ORI + Q336       |
| Interpolatiedraaien, buiten | 8  | ORI + Q336       |
| Interpolatiedraaien, binnen | 8  | ORI + Q336       |

**U kunt de volgende gereedschapstypen voor interpolatiedraaien gebruiken:**

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8



**De volgende gereedschapstypen kunt u**

**niet voor interpolatiedraaien gebruiken:** (de volgende foutmelding verschijnt: functie met dit gereedschapstype niet mogelijk)

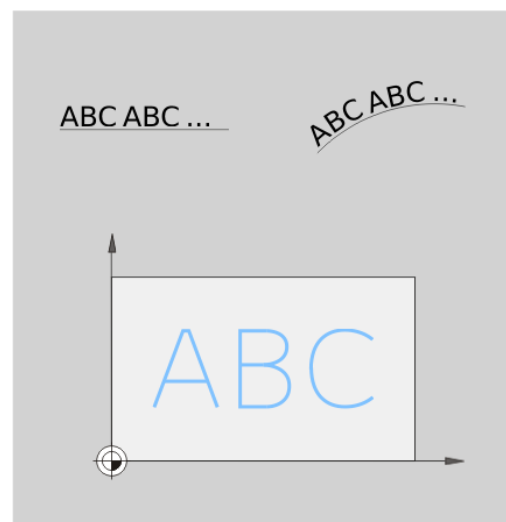
- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

## 11.8 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)

### Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen teksten op een vlak oppervlak van het werkstuk worden gegraveerd. De teksten kunnen langs een rechte of op een cirkelboog worden geplaatst.

- 1 De TNC positioneert in het bewerkingsvlak naar het startpunt van het eerste teken.
- 2 Het gereedschap steekt loodrecht op de graveerplaats in en freest het teken. De TNC voert de vereiste vrijzetbewegingen tussen de tekens op veiligheidsafstand uit. Nadat het teken is bewerkt, staat het gereedschap op veiligheidsafstand boven het oppervlak.
- 3 Dit proces herhaalt zich voor alle te graveren tekens.
- 4 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand.



### Bij het programmeren in acht nemen!



Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit. De te graveren tekst kunt u ook via stringvariabelen (**QS**) doorgeven.

Met parameter Q374 kan de rotatiepositie van de letters worden beïnvloed.

Als Q374=0° tot 180°: de schrijfrichting is van links naar rechts.

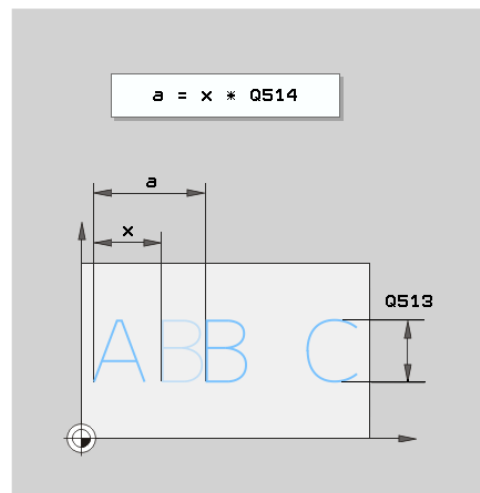
Als Q374 groter dan 180° is: de schrijfrichting wordt omgekeerd.

Het startpunt bij een graving op een cirkelbaan bevindt zich linksonder, boven het eerste te graveren teken. (Bij oudere softwareversies werd eventueel een voorpositionering op het midden van de cirkel uitgevoerd.)

## Cyclusparameters



- ▶ **QS500 Graveertekst?:** te graveren tekst tussen enkele aanhalingstekens. Toewijzing van een stringvariabele met toets Q van het numerieke toetsenblok, toets Q op het ASCII-toetsenbord komt overeen met de normale tekstinput. Toegestane tekens: zie "Systeemvariabelen graveren", Pagina 349
- ▶ **Q513 Tekenhoogte?** (absoluut): hoogte van de te graveren tekens in mm. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q514 Factor tekenafstand?:** het gebruikte font is een zogenoemd proportioneel font. Elk teken heeft dus zijn eigen breedte die de TNC bij definitie van Q514=0 dienovereenkomstig graveert. Bij definitie van Q514 niet gelijk aan 0 past de TNC de afstand tussen de tekens aan. Invoerbereik 0 t/m 9,9999
- ▶ **Q515 Lettertype?:** op dit moment geen functie
- ▶ **Q516 Tekst op rechte/cirkel (0/1)?:**  
tekst langs een rechte graveren: invoer = 0  
tekst op een cirkelboog graveren: invoer = 1  
tekst op een cirkelboog graveren, rondom (niet per se leesbaar van onderen): invoer=2
- ▶ **Q374 Rotatiepositie?:** middelpuntshoek wanneer de tekst op een cirkel moet worden aangebracht. Graveerhoek bij rechte plaatsing van de tekst. Invoerbereik -360,0000 t/m +360,0000°
- ▶ **Q517 Radius bij tekst op cirkel?** (absoluut): radius van de cirkelboog waarop de TNC de tekst moet aanbrengen in mm. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- ▶ **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en graveerplaats
- ▶ **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **fu**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**



### NC-regels

| 62 CYCL DEF 225 GRAVEREN |                      |
|--------------------------|----------------------|
| QS500="A"                | ;GRAVEERTEKST        |
| Q513=10                  | ;TEKENHOOGTE         |
| Q514=0                   | ;FACTOR AFSTAND      |
| Q515=0                   | ;LETTERTYPE          |
| Q516=0                   | ;TEKSTLAY-OUT        |
| Q374=0                   | ;ROTATIEPOSITIE      |
| Q517=0                   | ;CIRKELRADIUS        |
| Q207=750                 | ;AANZET FREZEN       |
| Q201=-0.5                | ;DIEPTE              |
| Q206=150                 | ;AANZET DIEPTEVERPL. |
| Q200=2                   | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q203=+20                 | ;COORD. OPPERVLAK    |
| Q204=50                  | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |
| Q367=+0                  | ;TEKSTPOSITIE        |
| Q574=+0                  | ;TEKSTLENGTE         |

- ▶ **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut):  
coördinaat werkstukoppervlakte. Invoerbereik  
-99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel):  
coördinaat spilas waarin een botsing tussen  
het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel)  
uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999  
alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q574 Maximale tekstlengte?** (mm/inch): Geef  
hier de maximale tekstlengte op. De TNC  
houdt daarnaast rekening met parameter Q513  
Tekenhoogte. Als Q513 = 0, graveert de TNC de  
tekstlengte exact zoals aangegeven in parameter  
Q574. De tekenhoogte wordt dienovereenkomstig  
geschaald. Als Q513 groter dan nul is, controleert  
de TNC of de daadwerkelijke tekstlengte de  
maximale tekstlengte uit Q574 overschrijdt. Als dat  
het geval is, geeft de TNC een foutmelding weer.
- ▶ **Q367 Ref. voor tekstpos. (0-6)?**: Voer hier  
de referentie voor de positie van de tekst in.  
Afhankelijk van de vraag of de tekst op een cirkel  
of een rechte wordt gegraveerd (parameter Q516),  
kunnen de volgende waarden worden ingevoerd:  
**Graving op een cirkelbaan, de tekstpositie is  
gerelateerd aan het volgende punt:**  
0 = centrum van de cirkel  
1 = linksonder  
2 = in het midden onder  
3 = rechtsonder  
4 = rechtsboven  
5 = in het midden boven  
6 = linksboven  
**graving op een rechte, de tekstpositie is  
gerelateerd aan het volgende punt:**  
0 = linksonder  
1 = linksonder  
2 = in het midden onder  
3 = rechtsonder  
4 = rechtsboven  
5 = in het midden boven  
6 = linksboven

## Toegestane graveertekens

Behalve kleine letters, hoofdletters en cijfers zijn de volgende speciale tekens toegestaan:

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



De TNC gebruikt de speciale tekens % en \ voor speciale functies. Als u deze tekens wilt graveren, moet u deze in de te graveren tekst twee keer aangeven, bijv.: %%.

Om trema's, ß, ø, @, of het CE-teken te graveren, begint u de invoer met een %-teken:

| Teken | Invoer |
|-------|--------|
| ä     | %ae    |
| ö     | %oe    |
| ü     | %ue    |
| Ä     | %AE    |
| Ö     | %OE    |
| Ü     | %UE    |
| ß     | %ss    |
| ø     | %D     |
| @     | %at    |
| CE    | %CE    |

## Niet-afdrukbare tekens

Behalve tekst kunnen ook enkele niet-afdrukbare tekens ten behoeve van formattering worden gedefinieerd. Bij het opgeven van niet-afdrukbare tekens moet u eerst het speciale teken \ plaatsen.

U hebt de volgende mogelijkheden:

| Teken                                                         | Invoer |
|---------------------------------------------------------------|--------|
| return                                                        | \n     |
| Horizontale tab<br>(tabbreedte is vast op 8 tekens ingesteld) | \t     |
| Verticale tab<br>(tabbreedte is vast op één regel ingesteld)  | \v     |



## Systeemvariabelen graveren

Behalve vaste tekens is het mogelijk de inhoud van bepaalde systeemvariabelen te graveren. De invoer van een systeemvariabele begint u met %.

Het is mogelijk de huidige datum of de huidige tijd te graveren. Voer hiervoor **%time<x>** in. **<x>** definieert het formaat, bijv. 08 voor DD.MM.JJJJ. (Identiek aan functie **SYSSTR ID321**)



Denk eraan dat u bij het invoeren van datumformaten 1 t/m 9 eerst een 0 moet opgeven, bijv. **time08**.

| Teken               | Invoer  |
|---------------------|---------|
| DD.MM.JJJJ hh:mm:ss | %time00 |
| D.MM.JJJJ hh:mm:ss  | %time01 |
| D.MM.JJJJ h:mm      | %time02 |
| D.MM.JJ h:mm        | %time03 |
| JJJJ-MM-DD hh:mm:ss | %time04 |
| JJJJ-MM-DD hh:mm    | %time05 |
| JJJJ-MM-DD h:mm     | %time06 |
| JJ-MM-DD h:mm       | %time07 |
| DD.MM.JJJJ          | %time08 |
| D.MM.JJJJ           | %time09 |
| D.MM.JJ             | %time10 |
| JJJJ-MM-DD          | %time11 |
| JJ-MM-DD            | %time12 |
| hh:mm:ss            | %time13 |
| h:mm:ss             | %time14 |
| h:mm                | %time15 |

## Tellerstand graveren

U kunt de actuele tellerstand die u in het MOD-menu vindt met cyclus 225 graveren.

Programmeer daarvoor cyclus 225 zoals gebruikelijk en voer als te graveren tekst bijv. het volgende in: **%count2**

Het getal achter **%count** geeft aan hoeveel tekens de TNC graveert. Het maximale aantal tekens is negen.

Voorbeeld: wanneer u in de cyclus **%count9** programmeert bij een actuele tellerstand van 3, graveert de TNC het volgende:  
000000003

### AANWIJZING

**In de werkstand programmatest wordt de actuele tellerstand altijd met het getal 0 gesimuleerd, ongeacht welke tellerstand werkelijk in het MOD-menu is ingevoerd.**

De TNC houdt in de werkstand Programmatest geen rekening met de actuele tellerstand. Deze wordt noch bij een herhaaldelijke test van het NC-programma verhoogd, noch kan deze met cyclus 225 worden weergegeven. Daarom wordt in de werkstand Programmatest ook altijd de tellerstand nul gesimuleerd.

- ▶ In de werkstanden Automatische programma-afloop en Programma-afloop regel voor regel wordt met de actuele tellerstand rekening gehouden.
- ▶ Wanneer u in deze werkstanden de beeldschermindeling omschakelt, bijv. op het scherm PGM + GRAFISCH, wordt de op dat moment gegraveerde tellerstand in de afnamesimulatie weergegeven

## 11.9 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232)

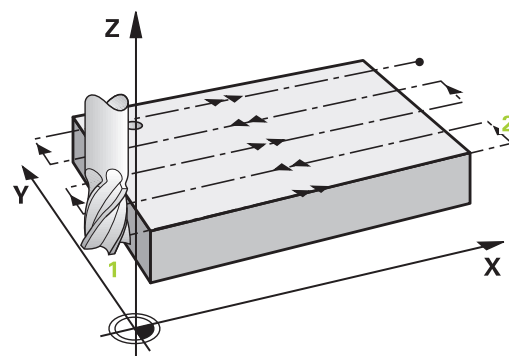
### Cyclusverloop

Met cyclus 232 kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Hiervoor zijn drie bewerkingsstrategieën beschikbaar:

- **Strategie Q389=0:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
  - **Strategie Q389=1:** volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
  - **Strategie Q389=2:** regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet
- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanuit de actuele positie met positioneerlogica naar startpunt **1**: is de actuele positie in de spilas groter dan de 2e veiligheidsafstand, dan verplaatst de TNC het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak en daarna in de spilas, en anders eerst naar de 2e veiligheidsafstand en daarna in het bewerkingsvlak. Het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand naast het werkstuk
  - 2 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de positioneeraanzet in de spilas naar de door de TNC berekende eerste diepte-instelling.

### Strategie Q389=0

- 3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **buiten** het vlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt **1**
- 6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte
- 7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
- 8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
- 9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

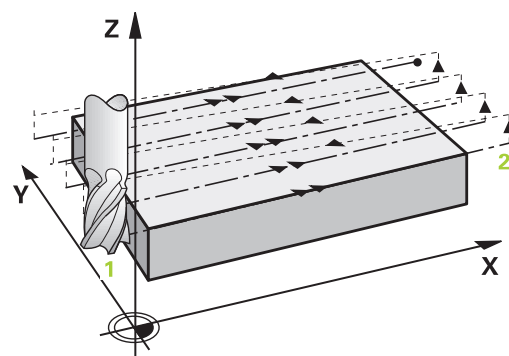


**Strategie Q389=1**

- 3 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt **2**. Het eindpunt bevindt zich **langs de rand** van het vlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt **1**. De sprong naar de volgende regel vindt weer plaats langs de rand van het werkstuk
- 6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte
- 7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
- 8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreed
- 9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

**Strategie Q389=2**

- 3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt buiten het oppervlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius
- 4 De TNC verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst het met de aanzet voorpositioneren meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
- 5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**
- 6 Het proces van affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte
- 7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
- 8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreed
- 9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



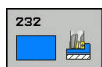
**Bij het programmeren in acht nemen!**

De **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** zo invoeren, dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is.

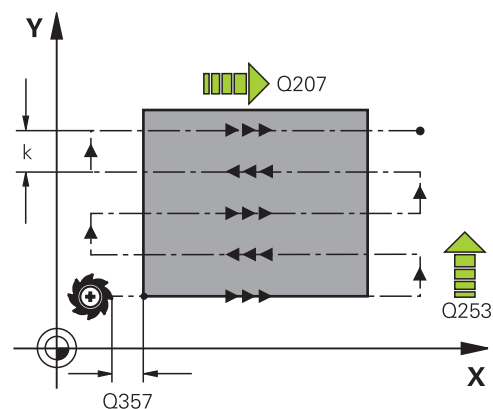
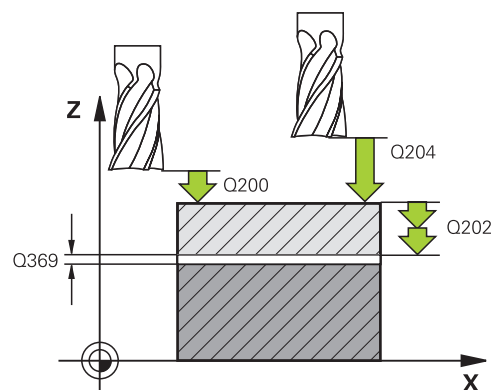
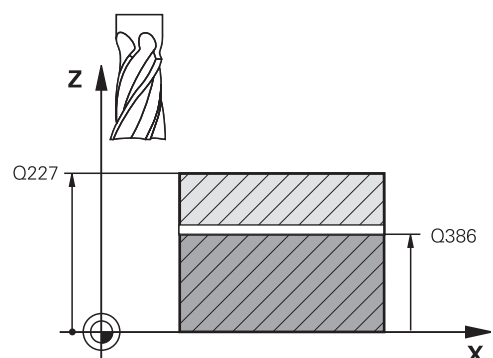
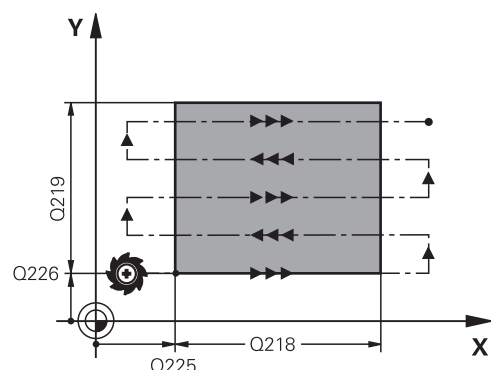
Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de TNC de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).

Programmeer Q227 groter dan Q386. Anders komt de TNC met een foutmelding.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q389 Bewerkingsstrategie (0/1/2)?**: vastleggen hoe de TNC het vlak moet bewerken:  
**0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak  
**1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak  
**2**: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet
- ▶ **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste freesbaan gerelateerd aan het **startpunt 1e as** vastleggen. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens **maximaal** wordt verplaatst. De TNC berekent de werkelijke diepte-instelling uit het verschil tussen het eindpunt en het startpunt in de gereedschapsas rekening houdend met de nabewerkingsovermaat, zodat steeds met dezelfde diepte-instelling wordt gewerkt. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



- ▶ **Q370 Maximale baan overlap factor?: maximale** zijdelingse verplaatsing k. De TNC berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (Q219) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Als u in de gereedschapstabel een radius R2 hebt ingevoerd (bijv. plaatradius bij gebruik van een freeskop), vermindert de TNC de zijdelingse verplaatsing dienovereenkomstig. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999
- ▶ **Q207 Aanzet frezen?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q385 Aanzet nabewerken?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (Q389=1), voert de TNC de dwarsverplaatsing met freesaanzet Q207 uit. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax, FAUTO**
- ▶ **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en startpositie in de gereedschapsas. Als u met bewerkingsstrategie Q389=2 freest, benadert de TNC op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling het startpunt van de volgende regel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): parameter Q357 heeft invloed op de volgende situaties:  
**benaderen van de eerste diepte-instelling:** Q357 is de zijdelingse afstand van het gereedschap vanaf het werkstuk  
**Vorbewerken met de freesstrategieën**  
**Q389=0-3:** Het te bewerken oppervlak wordt in **Q350 FREESRICHTING** met de waarde uit Q357 vergroot, voor zover in deze richting geen begrenzing is ingesteld  
**Nabewerken zijkant:** de banen worden met Q357 in **Q350 FREESRICHTING** verlengd  
 Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 tot 99999,9999 alternatief **PREDEF**

**NC-regels**

| 71 CYCL DEF 232 VLAKFREZEN |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Q389=2                     | ;STRATEGIE           |
| Q225=+10                   | ;STARTPUNT 1E AS     |
| Q226=+12                   | ;STARTPUNT 2E AS     |
| Q227=+2.5                  | ;STARTPUNT 3E AS     |
| Q386=-3                    | ;EINDPUNT 3E AS      |
| Q218=150                   | ;LENGTE 1E ZIJKANT   |
| Q219=75                    | ;LENGTE 2E ZIJKANT   |
| Q202=2                     | ;MAX. DIEPTESTAP     |
| Q369=0.5                   | ;OVERMAAT DIEPTE     |
| Q370=1                     | ;MAX. OVERLAPPING    |
| Q207=500                   | ;AANZET FREZEN       |
| Q385=800                   | ;AANZET NABEWERKEN   |
| Q253=2000                  | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q200=2                     | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q357=2                     | ;VEIL.AFST. KANT     |
| Q204=2                     | ;2E VEILIGHEIDSAFST. |

## 11.10 BELASTING BEPALEN (cyclus 239 DIN/ISO: G239, software-optie 143)

### Cyclusverloop

Het dynamisch gedrag van uw machine kan variëren, wanneer u de machinetafel laadt met componenten met een verschillend gewicht. Een gewijzigde belasting heeft invloed op de wrijvingskrachten, versnellingen, stilstandmomenten en statische wrijving van tafelassen. Met optie #143 LAC (Load Adaptive Control) en cyclus 239 BELASTING BEPALEN is de besturing in staat de huidige massatraagheid van de belasting, de huidige wrijvingskrachten en de maximale asversnelling automatisch te bepalen en aan te passen, bijv. voorstuur- en regelaarparameters terugzetten. U kunt dan optimaal op grote veranderingen van de belasting reageren. De TNC voert een weegprocedure uit, om een schatting te maken van het gewicht waarmee de assen zijn belast. Bij deze weegprocedure leggen de assen een bepaald traject af - de precieze bewegingen worden door uw machinefabrikant bepaald. Vóór de weegprocedure worden de assen, indien nodig, in de juiste positie gebracht om een botsing tijdens de weegprocedure te voorkomen. Deze veilige positie wordt door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Met LAC wordt naast de regelaarparameters ook de maximale versnelling gewichtsafhankelijk aangepast. Daardoor kan de dynamiek bij een geringe belasting worden verhoogd en de productiviteit worden verbeterd.

#### Parameter Q570 = 0

- 1 Er vindt geen fysieke verplaatsing van de assen plaats
- 2 De TNC zet LAC terug
- 3 Er worden voorstuur- en evt. regelaarparameters actief, waardoor de as(sen) veilig kan (kunnen) bewegen onafhankelijk van de belastingstoestand - de met Q570=0 ingestelde parameters zijn **onafhankelijk** van de huidige belasting
- 4 Tijdens het instellen of na beëindiging van een NC-programma kan het zinvol zijn op deze parameters terug te grijpen

#### Parameter Q570 = 1

- 1 De TNC voert een weegprocedure uit waarbij, indien nodig, meerdere assen worden bewogen Welke assen worden bewogen, is afhankelijk van de opbouw van de machine en de aandrijvingen van de assen
- 2 De machinefabrikant legt vast in hoeverre de assen worden bewogen
- 3 De door de TNC vastgestelde voorstuur- en regelaarparameters zijn **afhankelijk** van de huidige belasting
- 4 De TNC activeert de vastgestelde parameters





**Bij het programmeren in acht nemen!**

Uw machine moet door de machinefabrikant voor deze cyclus voorbereid zijn  
 Cyclus 239 werkt alleen met optie #143 LAC (Load Adaptive Control)

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De cyclus kan uitgebreide bewegingen in meerdere assen in ijlgang uitvoeren!

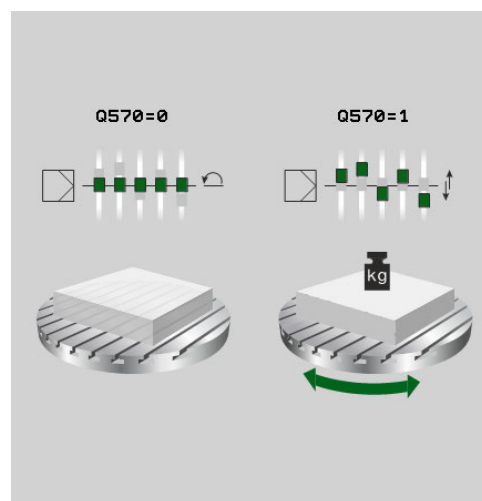
- ▶ Informeer bij uw machinefabrikant naar de wijze en de omvang van de bewegingen van cyclus 239 voordat u deze cyclus gebruikt
- ▶ Vóór de cyclusstart gaat de TNC eventueel naar een veilige positie. Deze positie wordt door de machinefabrikant vastgelegd
- ▶ Stel de potentiometer voor aanzet-, ijlgangoveride op minimaal 50%, zodat de belasting correct kan worden bepaald



Cyclus 239 is direct na de definitie actief  
 Wanneer u een regelsprong uitvoert, en de TNC daarbij over cyclus 239 heen leest, negeert de TNC deze cyclus - er wordt geen weegprocedure uitgevoerd.  
 Cyclus 239 biedt ondersteuning bij het bepalen van de belasting van samengestelde assen, voor zover deze alleen over een gemeenschappelijk positiemeetsysteem beschikken (koppel-master-slave).

**Cyclusparameters**

- ▶ **Q570 Load (0 = Delete/1 = Ascertain)?:**  
 vastleggen of de TNC een LAC (Load adaptive control) weegprocedure moet uitvoeren, of dat de laatst vastgestelde, belastingsafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters moeten worden teruggezet:  
**0:** LAC terugzetten, de laatste door de TNC ingestelde waarden worden teruggezet, de TNC werkt met belastingsonafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters  
**1:** weegprocedure uitvoeren, de TNC beweegt de assen en bepaalt daardoor voorstuur- en regelaarparameters afhankelijk van de huidige belasting, de vastgestelde waarden worden direct geactiveerd

**NC-regels**

62 CYCL DEF 239 ASCERTAIN THE LOAD

Q570=+0 ;BELASTING BEPALEN

## 11.11 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 291

In het volgende programma wordt cyclus **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** gebruikt. Dit voorbeeldprogramma toont het maken van een axiale en een radiale insteek.

#### Programma-afloop

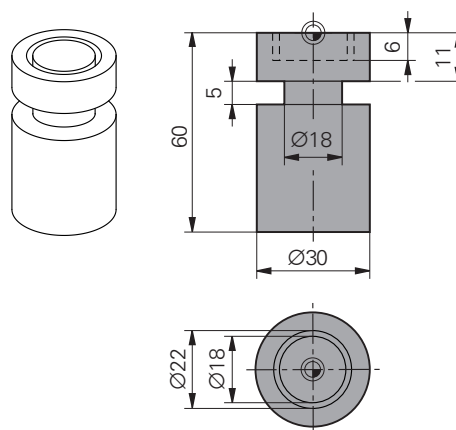
- Draaigereedschap, gedefinieerd in toolturn.trn: gereedschap nr. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, gereedschap voor axiaal insteken
- Draaigereedschap, gedefinieerd in toolturn.trn: gereedschap nr. 11: TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, gereedschap voor radiaal insteken

#### Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: gereedschap voor axiale insteek
- Start interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=1
- Einde interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=0
- Gereedschapsoproep: steekbeitel voor radiale insteek
- Start interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=1
- Einde interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=0



Door het omzetten van parameter Q561 wordt het draaigereedschap in de simulatiegrafiek als freesgereedschap weergegeven.



|                                            |                                                     |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM 1 MM</b>                    |                                                     |
| <b>1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60</b>       | Definitie onbewerkt werkstuk cilinder               |
| <b>2 TOOL CALL 10</b>                      | Gereedschapsoproep: gereedschap voor axiale insteek |
| <b>3 CC X+0 Y+0</b>                        |                                                     |
| <b>4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX</b>             | Gereedschap terugtrekken                            |
| <b>5 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.</b> | Interpolatiedraaien activeren                       |
| Q560=+1 ;SPIL KOPPELEN                     |                                                     |
| Q336=+0 ;HOEK SPIL                         |                                                     |
| Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS                      |                                                     |
| Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS                      |                                                     |
| Q561=+1 ;DDRAAI-GS OMZETTEN                |                                                     |
| <b>6 CYCL CALL</b>                         | Cyclus oproepen                                     |
| <b>7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX</b>              | Gereedschap in bewerkingsvlak positioneren          |
| <b>8 L Z+10 FMAX</b>                       |                                                     |

|                                      |                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 9 L Z+0.2 F2000                      | Gereedschap in spilas positioneren                           |
| 10 LBL 1                             | Insteken op eindvlak, aanzet 0,2mm, diepte: 6mm              |
| 11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000      |                                                              |
| 12 CALL LBL 1 REP 30                 |                                                              |
| 13 LBL 2                             | Uit insteek terugtrekken, stap: 0,4mm                        |
| 14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+             |                                                              |
| 15 CALL LBL 2 REP15                  |                                                              |
| 16 L Z+200 R0 FMAX                   | Vrijzetten naar veilige hoogte, radiuscorrectie uitschakelen |
| 17 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. | Interpolatiedraaien beëindigen                               |
| Q560=+0 ;SPIL KOPPELEN               |                                                              |
| Q336=+0 ;HOEK SPIL                   |                                                              |
| Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS                |                                                              |
| Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS                |                                                              |
| Q561=+0 ;DRAAI-GS OMZETTEN           |                                                              |
| 18 CYCL CALL                         | Cyclus oproepen                                              |
| 19 TOOL CALL 11                      | Gereedschapsoproep: gereedschap voor radiale insteek         |
| 20 CC X+0 Y+0                        |                                                              |
| 21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX             | Gereedschap terugtrekken                                     |
| 22 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. | Interpolatiedraaien activeren                                |
| Q560=+1 ;SPIL KOPPELEN               |                                                              |
| Q336=+0 ;HOEK SPIL                   |                                                              |
| Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS                |                                                              |
| Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS                |                                                              |
| Q561=+1 ;DDRAAI-GS OMZETTEN          |                                                              |
| 23 CYCL CALL                         | Cyclus oproepen                                              |
| 24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX           | Gereedschap in bewerkingsvlak positioneren                   |
| 25 L Z+10 FMAX                       |                                                              |
| 26 L Z-11 F7000                      | Gereedschap in spilas positioneren                           |
| 27 LBL 3                             | Insteken op mantelvlak, aanzet 0,2mm, diepte: 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                             | Uit insteek terugtrekken, stap: 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                   | Vrijzetten naar veilige hoogte, radiuscorrectie uitschakelen |
| 41 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP. | Interpolatiedraaien beëindigen                               |

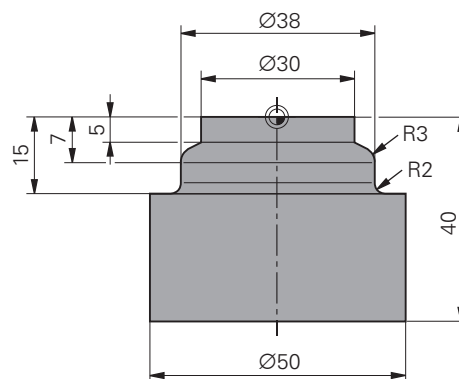
|                 |                    |                                                                            |
|-----------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Q560=+0         | ;SPIL KOPPELEN     |                                                                            |
| Q336=+0         | ;HOEK SPIL         |                                                                            |
| Q216=+0         | ;MIDDEN 1E AS      |                                                                            |
| Q217=+0         | ;MIDDEN 2E AS      |                                                                            |
| Q561=+0         | ;DRAAI-GS OMZETTEN |                                                                            |
| 42 CYCL CALL    |                    | Cyclus oproepen                                                            |
| 43 TOOL CALL 11 |                    | Nieuwe <b>TOOL CALL</b> om de omzetting van parameter Q561 terug te zetten |
| 44 M30          |                    |                                                                            |
| 45 END PGM 1 MM |                    |                                                                            |

## Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292

In het volgende programma wordt cyclus **292 IPO-DRAAIEN CONTOUR** gebruikt. Dit voorbeeldprogramma toont het maken van een buitencontour met roterende freesspil.

### Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: frees D20
- Cyclus 32 Tolerantie
- Verwijzing naar de contour met cyclus 14
- Cyclus 292 Interpolatiedraaien contour



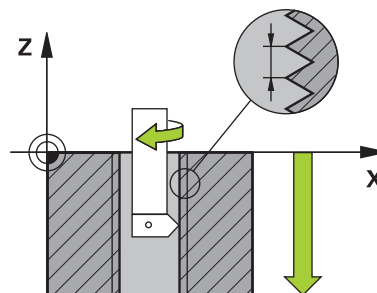
|                                    |                      |                                                 |
|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM 2 MM                   |                      |                                                 |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40      |                      | Definitie onbewerkt werkstuk cilinder           |
| 2 TOOL CALL "D20" Z S111           |                      | Gereedschapsoproep: schachtfrees D20            |
| 3 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE         |                      | Met cyclus 32 tolerantie vastleggen             |
| 4 CYCL DEF 32.1 T0.05              |                      |                                                 |
| 5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1         |                      |                                                 |
| 6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR            |                      | Met cyclus 14 naar de contour in LBL1 verwijzen |
| 7 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL1      |                      |                                                 |
| 8 CYCL DEF 292 IPO-DRAAIEN CONTOUR |                      | Cyclus 292 definiëren                           |
| Q560=+1                            | ;SPIL KOPPELEN       |                                                 |
| Q336=+0                            | ;HOEK SPIL           |                                                 |
| Q546=+3                            | ;GS-ROTATIERICHTING  |                                                 |
| Q529=+0                            | ;BEWERKINGSWIJZE     |                                                 |
| Q221=+0                            | ;OPPERVLAK-OVERMAAT: |                                                 |
| Q441=+1                            | ;VEPLAATSING         |                                                 |
| Q449=+15000                        | ;AANZET              |                                                 |
| Q491=+15                           | ;CONTOURSTART RADIUS |                                                 |
| Q357=+2                            | ;VEIL.AFST. KANT     |                                                 |
| Q445=+50                           | ;VEILIGE HOOGTE      |                                                 |

|                                 |                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>9 L Z+50 R0 FMAX M3</b>      | In gereedschapsas voorpositioneren, spil aan                                |
| <b>10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99</b> | In het bewerkingsvlak naar rotatiemiddelpunt voorpositioneren, cyclusoproep |
| <b>11 LBL 1</b>                 | LBL1 bevat de contour                                                       |
| <b>12 L Z+2 X+15</b>            |                                                                             |
| <b>13 L Z-5</b>                 |                                                                             |
| <b>14 L Z-7 X+19</b>            |                                                                             |
| <b>15 RND R3</b>                |                                                                             |
| <b>16 L Z-15</b>                |                                                                             |
| <b>17 RND R2</b>                |                                                                             |
| <b>18 L X+27</b>                |                                                                             |
| <b>19 LBL 0</b>                 |                                                                             |
| <b>20 M30</b>                   | het programma-einde                                                         |
| <b>21 END PGM 2 MM</b>          |                                                                             |

## 11.12 DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G18)

### Cyclusverloop

Cyclus **18** DRAADSNIJDEN verplaatst het gereedschap met gestuurde spil van de actuele positie met het actieve toerental tot de ingevoerde diepte. Op de bodem van de boring vindt een spilstop plaats. Benaderen en verlaten moeten apart worden geprogrammeerd.



### Bij het programmeren in acht nemen!



De mogelijkheid bestaat om tijdens het draadboren de aanzet-potentiometer te gebruiken. De fabrikant van uw machine bepaalt hiervoor de configuratie (met parameter **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). De TNC past het toerental vervolgens dienovereenkomstig aan.

De spiltoerental-potentiometer is niet actief.

Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met M5). De TNC schakelt de spil dan bij de cyclusstart automatisch in en aan het einde weer uit.

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u vóór de oproep van cyclus 18 geen voorpositionering programmeert, kan dit tot een botsing leiden. Cyclus 18 voert geen benader- en vrijzetbeweging uit.

- ▶ Het gereedschap vóór de cyclusstart voorpositioneren
- ▶ Het gereedschap verplaatst zich na de cyclusoproep van de actuele positie naar de ingevoerde diepte

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

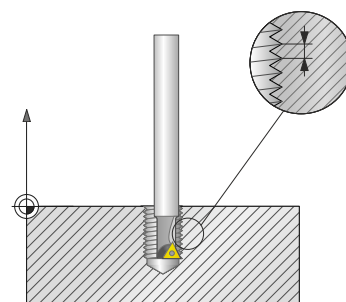
Wanneer de spil vóór de cyclusstart was ingeschakeld, schakelt cyclus 18 de spil uit en werkt de cyclus met stilstaande spil! Aan het einde schakelt cyclus 18 de spil weer in, wanneer deze vóór de cyclusstart was ingeschakeld.

- ▶ Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met M5)
- ▶ Als cyclus 18 is beëindigd, wordt de spiltoestand van vóór de cyclusstart hersteld. Wanneer de spil vóór de cyclusstart uit was, schakelt de TNC de spil na het einde van cyclus 18 weer uit.

## Cyclusparameters



- ▶ boordiepte (incrementeel): voer uitgaande van de actuele positie de draaddiepte in. Invoer bereik: -99999 ... +99999
- ▶ Snelheid: voer de snelheid van de draad in. Het hier ingevoerde voor teken legt vast of het om een rechtse of linkse draad gaat:
  - + = rechtse draad (M3 bij negatieve boordiepte)
  - = linkse draad (M4 bij negatieve boordiepte)



## NC-regels

25 CYCL DEF 18.0 DRAADSNIJDEN

26 CYCL DEF 18.1 DIEPTE = -20

27 CYCL DEF 18.2 SPOED = +1





# 12

**Cycli: Draaien**

## 12.1 Draaicycli (software-optie 50)

### Overzicht

Draaicycli definiëren:



- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen



- Menu voor cyclusgroep: softkey **Draaien** indrukken
- Cyclusgroep selecteren, bijv. cycli voor verspanen overlangs
- Cyclus selecteren, bijv. DRAAIEN ASTAP OVERLANGS

De TNC beschikt voor draaibewerkingen over de volgende cycli:

| Softkey | Cyclusgroep                           | Cyclus                                                              | Bladzijde |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
|         | <b>Speciale cycli</b>                 |                                                                     |           |
|         |                                       | DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)                  | 372       |
|         |                                       | DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801)                | 379       |
|         |                                       | TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)                 | 484       |
|         |                                       | ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892)                    | 491       |
|         | <b>Cycli voor verspanen overlangs</b> |                                                                     | 381       |
|         |                                       | DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811)                 | 382       |
|         |                                       | DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812) | 385       |
|         |                                       | DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813)              | 389       |
|         |                                       | DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814)      | 392       |
|         |                                       | DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)               | 396       |
|         |                                       | DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)                | 400       |

| Softkey                                                                             | Cyclusgroep                           | Cyclus                                                        | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
|    | <b>Cycli voor verspanen overdwars</b> |                                                               | 381       |
|    |                                       | DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821)           | 404       |
|    |                                       | DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822)   | 407       |
|    |                                       | DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823)        | 411       |
|    |                                       | DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB.(cyclus 824, DIN/ISO: G824) | 414       |
|    |                                       | DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)         | 418       |
|    |                                       | DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)          | 400       |
|   | <b>Cycli voor steekdraaien</b>        |                                                               |           |
|  |                                       | STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841)  | 422       |
|  |                                       | STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842)      | 425       |
|  |                                       | STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840)      | 429       |
|  |                                       | STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851)   | 433       |
|  |                                       | STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852)       | 436       |
|  |                                       | STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850)       | 440       |

| Softkey                                                                             | Cyclusgroep                                  | Cyclus                                                        | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
|    | <b>Cycli voor steken</b>                     |                                                               |           |
|    |                                              | STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)                    | 444       |
|    |                                              | STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)            | 448       |
|    |                                              | STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)            | 452       |
|    |                                              | STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)                     | 457       |
|    |                                              | STEKEN AXIAAL UITGEB.(cyclus 872, DIN/ISO: G872)              | 461       |
|    |                                              | STEKEN CONTOUR AXIAAL(cyclus 870, DIN/ISO: G870)              | 465       |
|   | <b>Cycli voor schroef-<br/>draad snijden</b> |                                                               |           |
|  |                                              | SCHROEFDRAAD OVERLANGS(cyclus 831, DIN/ISO: G831)             | 470       |
|  |                                              | SCHROEFDRAAD UITGEB. (cyclus 832, DIN/ISO: G832)              | 474       |
|  |                                              | SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830) | 479       |

## Met draaicycli werken



U kunt draaicycli alleen in de draaimodus **FUNCTION MODE TURN** gebruiken.

In draaicycli houdt de TNC zodanig rekening met de snijkantgeometrie (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) van het gereedschap dat de gedefinieerde contourelementen niet beschadigd raken. De TNC geeft een waarschuwing als de contour niet volledig met het actieve gereedschap kan worden bewerkt.

U kunt de draaicycli zowel voor bewerking aan de buitenzijde als aan de binnenzijde toepassen. Afhankelijk van de desbetreffende cyclus herkent de TNC de bewerkingspositie (bewerking aan de buiten-/binnenzijde) op basis van de startpositie of de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bij sommige cycli kunt u de bewerkingspositie ook direct in de cyclus invoeren. Controleer na een verandering van de bewerkingspositie de positie van het gereedschap en de draairichting.

Wanneer u vóór een cyclus **M136** programmeert, interpreteert de TNC aanzetwaarden in de cyclus in mm/omw, zonder **M136** in mm/min.

Wanneer u draaicycli tijdens een schuine bewerking uitvoert (**M144**), veranderen de hoeken van het gereedschap ten opzichte van de contour. De TNC houdt automatisch rekening met deze veranderingen en kan zo ook de bewerking in de schuine positie op contourbeschadigingen bewaken.

Met sommige cycli worden contouren bewerkt die u in een subprogramma hebt beschreven. Deze contouren programmeert u met klaartekst-baanfuncties of FK-functies. Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogramma nummer te definiëren.

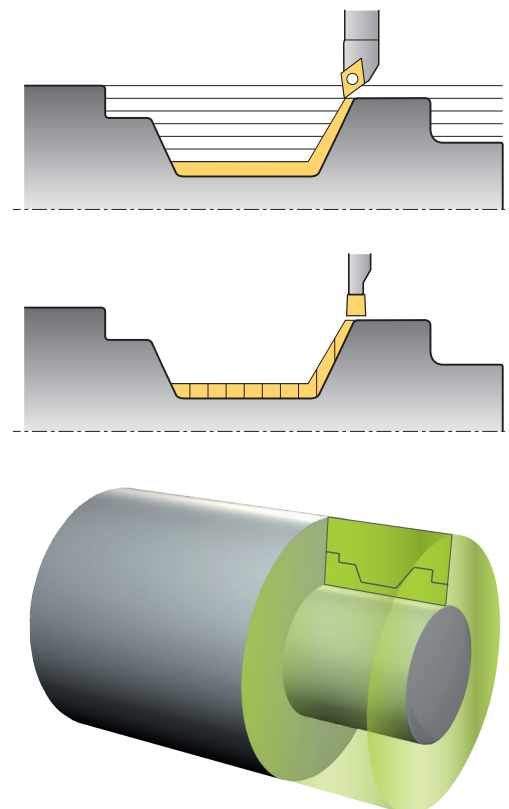
Draaicycli 81x - 87x en 880 moet u met **CYCL CALL** of **M99** oproepen. Programmeer vóór een cyclusoproep in ieder geval:

- Draaimodus **Function Mode TURN**
- Gereedschapsoproep **Tool Call**
- Draairichting van de draaispil, bijv. **M303**
- Selectie toerental/snijsnelheid **Function Turndata SPIN**
- Als u aanzetten per omwenteling mm/omw gebruikt, **M136**
- Gereedschapspositionering naar geschikt startpunt, bijv. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Aanpassing van het coördinatensysteem en gereedschap uitlijnen **CYCL DEF 800 Draaisysteem aanpassen**

## Correctie onbewerkt werkstuk (FUNCTION TURNDATA)

Bij de draaibewerking moeten werkstukken vaak met meerdere gereedschappen worden bewerken. Vaak kan een contourelement niet met één gereedschap volledig worden bewerkt, omdat de gereedschapsvorm dat niet toelaat (bijv. bij een ondersnijding). In dat geval moeten afzonderlijke gedeeltes met andere gereedschappen worden nabewerkt. Door de correctie van het onbewerkte werkstuk herkent de TNC al bewerkte gedeeltes en past alle banen voor het benaderen en verlaten aan de op dat moment geldende bewerkingssituatie aan. Door kortere verspaningsbanen worden lege snedes voorkomen en wordt de bewerkingstijd duidelijk gereduceerd.

Om de correctie van het onbewerkte werkstuk te activeren, programmeert u de functie **TURNDATA BLANK** en verwijst u naar een programma of subprogramma met een beschrijving van het onbewerkte werkstuk. Het in **TURNDATA BLANK** gedefinieerde onbewerkte werkstuk bepaalt het gedeelte waarin, rekening houdend met de correctie van het onbewerkte werkstuk, moet worden bewerkt. Om de correctie van het onbewerkte werkstuk uit te schakelen, programmeert u **TURNDATA BLANK OFF**.



### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Met de correctie van het onbewerkte werkstuk optimaliseert de TNC bewerkingsgedeeltes en benaderingsbewegingen. De TNC houdt bij bewegingen voor het benaderen en verlaten rekening met het gecorrigeerde onbewerkte werkstuk. Als gedeeltes van het bewerkte werkstuk buiten het onbewerkte werkstuk uitsteken, kan dat tot beschadiging van het werkstuk en gereedschap leiden.

- Onbewerkt werkstuk groter dan bewerkte werkstuk definiëren



Correctie van het onbewerkte werkstuk is alleen mogelijk bij de cyclusbewerking in de draaimodus (**FUNCTION MODE TURN**).

Voor de correctie van het onbewerkte werkstuk moet u een gesloten contour als onbewerkt werkstuk definiëren (beginpos. = eindpos.). Het onbewerkte werkstuk komt overeen met de dwarsdoorsnede van een rotatiesymmetrische component.

Het onbewerkte werkstuk kan op de TNC op diverse manieren worden gedefinieerd:

| Softkey                                                                           | Definitie van onbewerkt werkstuk                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Correctie onbewerkt werkstuk uitschakelen<br><b>TURNDATA BLANK OFF</b> : geen invoer                 |
|  | Definitie van onbewerkt werkstuk in een programma: bestandsnaam invoeren                             |
|  | Definitie van onbewerkt werkstuk in een programma: stringparameter met de programmaam invoeren       |
|  | Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: nummer van het subprogramma invoeren           |
|  | Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: naam van het subprogramma invoeren             |
|  | Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: stringparameter met de subprogrammaam invoeren |

Correctie van onbewerkt werkstuk activeren en onbewerkt werkstuk definiëren:

|                                                                                     |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  | ► Softkeybalk met speciale functies tonen                  |
|  | ► Menu: softkey <b>PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN</b> indrukken |
|  | ► Softkey <b>BASISFUNCTIES</b> indrukken                   |
|  | ► Functie voor definitie van onbewerkt werkstuk selecteren |

## NC-syntaxis

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

## 12.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)

### Toepassing



Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast.

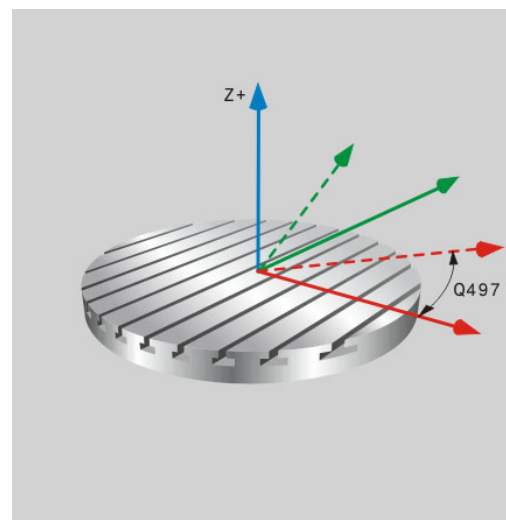
Om een draaibewerking te kunnen uitvoeren, moet u het gereedschap in een geschikte positie ten opzichte van de rotatiespil brengen. Daarvoor kunt u de cyclus **800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN** gebruiken.

Bij de draaibewerking is de invalshoek tussen gereedschap en rotatiespil belangrijk om bijv. contouren met ondersnijdingen te kunnen bewerken. In cyclus 800 beschikt u over diverse mogelijkheden om het coördinatensysteem voor een schuine bewerking te positioneren:

- Als u de zwenkas al voor een schuine bewerking hebt gepositioneerd, kunt u met cyclus 800 het coördinatensysteem op de positie van de zwenkassen uitlijnen (**Q530=0**)
- Cyclus 800 berekent de vereiste zwenkashoek op basis van de invalshoek Q531. Afhankelijk van de geselecteerde strategie in parameter **SCHUINE BEWERKING Q530** positioneert de TNC de zwenkas met (**Q530=1**) of zonder compensatiebeweging (**Q530=2**)
- Cyclus 800 berekent de vereiste zwenkashoek op basis van de invalshoek **Q531**, maar voert geen positionering in de zwenkas uit (**Q530=3**). U moet de zwenkas na de cyclus zelf op de berekende waarden Q120 (A-as), Q121 (B-as) en Q122 (C-as) positioneren.



Wanneer u een zwenkaspositie wijzigt, moet u cyclus 800 opnieuw uitvoeren om het coördinatensysteem uit te richten.



Als de freesspilas en de rotatiespilas parallel aan elkaar zijn uitgelijnd, kunt u met de **precessiehoek Q497** een willekeurige rotatie van het coördinatensysteem om de spil (Z-as) definiëren. Dit kan nodig zijn wanneer u het gereedschap door gebrek aan ruimte in een bepaalde positie moet brengen of wanneer u een bewerkingsproces beter in de gaten wilt houden. Als de assen van de rotatiespil en freesspil niet parallel zijn uitgelijnd, zijn er slechts twee precessiehoeken zinvol voor de bewerking. De TNC selecteert de hoek die het dichtst bij de invoerwaarde **Q497** ligt.

Cyclus 800 positioneert de freesspil zodanig dat de snijkant van het gereedschap ten opzichte van de te draaien contour is uitgelijnd. Daarbij kunt u het gereedschap ook gespiegeld (**GEREEDSCHAP OMKEREN Q498**) gebruiken, waardoor de freesspil 180° versprongen wordt gepositioneerd. Zo kunt u een gereedschap zowel voor bewerkingen aan de binnenzijde als aan de buitenzijde gebruiken. Positioneer de snijkant van het gereedschap op het midden van de rotatiespil met een verplaatsingsregel, bijv. **L Y+0 RO FMAX**.



### Excentrisch draaien

In sommige gevallen is het niet mogelijk een werkstuk zodanig op te spannen, dat de as van het rotatiecentrum met de as van de rotatiespil in één lijn ligt. Dit is bijv. bij grote of niet-rotatiesymmetrische werkstukken het geval. Met de functie Excentrisch draaien **Q535** in cyclus 800 kunt u toch draaibewerkingen uitvoeren.

Bij excentrisch draaien worden meerdere lineaire assen aan de rotatiespil gekoppeld. De TNC compenseert de excentriciteit door een cirkelvormige compensatiebeweging met de gekoppelde lineaire assen.



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Bij hoge toerentallen en grote excentriciteit zijn hoge aanzetten van de lineaire assen nodig om de bewegingen synchroon uit te voeren. Als deze aanzetten niet kunnen worden aangehouden, raakt de contour beschadigd. De TNC komt daarom met een waarschuwing wanneer 80% van een maximale assnelheid of versnelling wordt overschreden. Reduceer in dit geval het toerental.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

De TNC voert bij het koppelen en ontkoppelen compensatiebewegingen uit. Let op mogelijke botsingen.

- Koppeling en ontkoppeling alleen bij een stilstaande rotatiespil uitvoeren

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij excentrisch draaien is de botsingsbewaking DCM niet actief. De TNC toont tijdens excentrisch draaien een desbetreffende waarschuwing melding.

- Let op mogelijke botsingen

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Door de rotatie van het werkstuk ontstaan centrifugaalkrachten die, afhankelijk van de onbalans, trillingen (resonantietrillingen) kunnen veroorzaken. Dat heeft een negatieve invloed op het beweringsproces en verkort de levensduur van het gereedschap.

- Technologische gegevens zo selecteren, dat er geen trillingen (resonantietrillingen) optreden



Voer vóór de eigenlijke bewerking een testsnede uit, om er zeker van te zijn dat de vereiste snelheden kunnen worden bereikt.

De TNC toont de posities van de lineaire assen die volgen uit de compensatie alleen in de digitale uitlezing van de actuele waarde.

## Werking

Met de cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN richt de TNC het werkstukcoördinaten uit en oriënteert het gereedschap dienovereenkomstig. Cyclus 800 is actief totdat deze door cyclus 801 wordt teruggezet of tot cyclus 800 opnieuw wordt gedefinieerd. Sommige cyclusfuncties van cyclus 800 worden bovendien door andere factoren teruggezet:

- De spiegeling van de gereedschapsgegevens (Q498 **GEREEDSCHAP OMKEREN**) wordt door een gereedschapsoproep **Tool Call** teruggezet.
- De functie **EXCENTRISCH DRAAIEN** Q535 wordt aan het programma-einde of door het programma af te breken (interne stop) teruggezet.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN is machineafhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!  
Software-optie 50 moet vrijgeschakeld zijn.  
Software-optie 135 moet vrijgeschakeld zijn.  
De fabrikant van de machine bepaalt de configuratie van uw machine. Wanneer bij deze configuratie de gereedschapsspil als as in de kinematica is gedefinieerd, werkt de aanzet-potentiometer bij bewegingen met cyclus 800.



Het gereedschap moet in de juiste positie ingespannen en opgemeten zijn.

U kunt de gereedschapsgegevens alleen spiegelen (**Q498 GEREEDSCHAP OMKEREN**) als een draaigereedschap is geselecteerd.

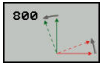
Controleer vóór de bewerking de oriëntatie van het gereedschap.

Programmeer voor het terugzetten van cyclus 800 de cyclus **coördinatensysteem terugzetten 801**.

Cyclus 800 begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Dit wordt bepaald door een machine-afhankelijke configuratie (door uw machinefabrikant uitgevoerd) en de grootte van de excentriciteitswaarde. Het is mogelijk dat u vóór de programmering van cyclus 800 een toerentalbegrenzing met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd. Wanneer de waarde van deze toerentalbegrenzing kleiner is dan die van de door cyclus 800 berekende toerentalbegrenzing, wordt de kleinste waarde gehanteerd. Voor het terugzetten van cyclus 800 programmeert u cyclus 801. Daardoor wordt ook de door de cyclus ingestelde toerentalbegrenzing teruggezet. Vervolgens werkt de toerentalbegrenzing weer die u vóór de cyclusooproep met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd.

Wanneer u in parameter **Q530 Schuine bewerking** de instellingen 1: MOVE, 2: TURN en 3: STAY gebruikt, activeert de TNC de functie **M144** (raadpleeg ook het gebruikershandboek "Schuine draaibewerking").

## Cyclusparameters



- ▶ **Q497 Precessiehoek?**: hoek waaronder de TNC het gereedschap uitlijnt. Invoerbereik 0 t/m 359,9999
- ▶ **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?**: gereedschap voor bewerking aan de binnen-/buitenzijde spiegelen. Invoerbereik 0 en 1
- ▶ **Q530 Schuine bewerking?**: zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  - 0**: zwenkaspositie handhaven (as moet eerst gepositioneerd zijn)
  - 1**: zwenkas automatisch positioneren en gereedschapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De TNC voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  - 2**: zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedschapspunt te corrigeren (TURN)
  - 3**: zwenkas niet positioneren. Positioneer de zwenkassen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel (STAY). De TNC slaat de positiewaarden in de parameters Q120 (A-as), Q121 (B-as) en Q122 (C-as) op
- ▶ **Q531 Instelhoek?**: invalshoek voor uitlijning van het gereedschap. Invoerbereik: -180° t/m +180°
- ▶ **Q532 Aanzet positioneren?**: verplaatsingssnelheid van de zwenkas bij automatisch positioneren. Invoerbereik 0,001 t/m 99999,999

- ▶ **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?:** selectie van alternatieve instelmogelijkheden. Uit de door u gedefinieerde invalshoek moet de TNC de bijbehorende positie van de zwenkas op uw machine berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk. Via parameter Q533 stelt u in welke oplossingsmogelijkheid de TNC moet gebruiken:
  - 0:** oplossing die het kortst van de actuele positie is verwijderd
  - 1:** oplossing die in het bereik tussen 0° en -179,9999° ligt
  - +1:** oplossing die in het bereik tussen 0° en +180° ligt
  - 2:** oplossing die in het bereik tussen -90° en -179,9999° ligt
  - +2:** oplossing die tussen +90° en +180° ligt
- ▶ **Q535 Excentrisch draaien?:** assen voor de excentrische draaibewerking koppelen:
  - 0:** askoppelingen opheffen
  - 1:** askoppelingen activeren. Het rotatiecentrum bevindt zich in de actieve preset
  - 2:** askoppelingen activeren. Het rotatiecentrum bevindt zich in het actieve nulpunt
  - 3:** askoppelingen niet wijzigen
- ▶ **Q536 Excentrisch draaien zonder stop?:** programma-afloop vóór de askoppeling onderbreken:
  - 0:** stop vóór de nieuwe askoppeling. De TNC opent in de gestopte toestand een venster waarin de mate van excentriciteit en de maximale uitwijking van de afzonderlijke assen worden weergegeven. Aansluitend kunt u de bewerking met NC-start voortzetten of met de softkey **AFBREKEN** afbreken
  - 1:** askoppeling zonder voorafgaande stop

## 12.3 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801)

### Bij het programmeren in acht nemen!



Cyclus 801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN is machine-afhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!



Met cyclus 801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN kunt u instellingen terugzetten die u met cyclus 800 COÖRDINATENSYSTEEM AANPASSEN hebt uitgevoerd.

Programmeer voor het terugzetten van cyclus 800 de cyclus **coördinatensysteem terugzetten** 801.

Cyclus 800 begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Dit wordt bepaald door een machine-afhankelijke configuratie (door uw machinefabrikant uitgevoerd) en de grootte van de excentriciteitswaarde. Het is mogelijk dat u vóór de programmering van cyclus 800 een toerentalbegrenzing met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd. Wanneer de waarde van deze toerentalbegrenzing kleiner is dan die van de door cyclus 800 berekende toerentalbegrenzing, wordt de kleinste waarde gehanteerd. Voor het terugzetten van cyclus 800 programmeert u cyclus 801. Daardoor wordt ook de door de cyclus ingestelde toerentalbegrenzing teruggezet. Vervolgens werkt de toerentalbegrenzing weer die u vóór de cyclusoproep met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd.

## Werking

Met cyclus 801 worden alle volgende instellingen teruggezet die u met cyclus 800 hebt geprogrammeerd.

- Precessiehoek Q497
- Gereedschap omkeren Q498

Wanneer u met cyclus 800 de functie excentrisch draaien hebt uitgevoerd, let u op het volgende: Cyclus 800 begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Dit wordt bepaald door een machine-afhankelijke configuratie (door uw machinefabrikant uitgevoerd) en de grootte van de excentriciteitswaarde. Het is mogelijk dat u vóór de programmering van cyclus 800 een toerentalbegrenzing met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd. Wanneer de waarde van deze toerentalbegrenzing kleiner is dan die van de door cyclus 800 berekende toerentalbegrenzing, wordt de kleinste waarde gehanteerd. Voor het terugzetten van cyclus 800 programmeert u cyclus 801. Daardoor wordt ook de door de cyclus ingestelde toerentalbegrenzing teruggezet. Vervolgens werkt de toerentalbegrenzing weer die u vóór de cyclusoproep met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd.



Via de cyclus 801 wordt het gereedschap niet naar de uitgangspositie georiënteerd. Als een gereedschap door cyclus 800 is gepositioneerd, blijft het gereedschap ook na het terugzetten in deze positie.

## Cyclusparameters



- Cyclus 801 heeft geen cyclusparameter. Sluit de cyclusinvoer af met de toets **END**



## 12.4 Basisprincipes van de verspaningscycli

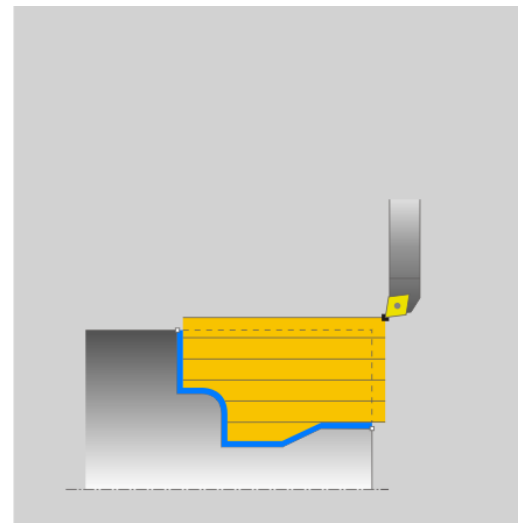
De voorpositionering van het gereedschap heeft een bepalende invloed op het werkgebied van de cyclus en daardoor ook op de bewerkingstijd. Het startpunt van de cycli komt bij de voorbewerking overeen met de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. De TNC houdt bij de berekening van het te verspanen gedeelte rekening met het startpunt en het in de cyclus gedefinieerde eindpunt of de in de cyclus gedefinieerde contour. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in enkele cycli vooraf op veiligheidsafstand.

De verspaningsrichting is bij de cycli 81x in lengterichting van de rotatie-as en bij de cycli 82x dwars op de rotatie-as. In cyclus 815 vinden de bewegingen parallel aan de contour plaats.

U kunt de cycli voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. De informatie daarover ontleent de TNC aan de positie van het gereedschap of de definitie in de cyclus (zie "Met draaicycli werken", Pagina 369).

Bij cycli waarin een gedefinieerde contour wordt afgewerkt (cyclus 810, 820 en 815), wordt de bewerkingsrichting bepaald door de programmeerrichting van de contour.

In de cycli voor het verspanen kunt u kiezen uit de bewerkingsstrategieën Voorbewerken, Nabewerken en Complete bewerking.



### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

De verspaningscycli positioneren het gereedschap bij de nabewerking automatisch naar het startpunt. De benaderingsstrategie wordt beïnvloed door de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bepalend daarbij is of het gereedschap zich bij de cyclusoproep binnen of buiten een omhullende contour bevindt. De omhullende contour is de met de veiligheidsafstand vergrote, geprogrammeerde contour. Als het gereedschap zich binnen de omhullende contour bevindt, positioneert de cyclus het gereedschap met de gedefinieerde aanzet via een directe baan naar de startpositie. Daardoor kan de contour beschadigd raken.

- ▶ Positioneer het gereedschap zo, dat het startpunt kan worden benaderd zonder dat de contour beschadigd raakt
- ▶ Als het gereedschap zich buiten de omhullende contour bevindt, wordt er in ijl gang naar de omhullende contour gepositioneerd en binnen de omhullende contour met geprogrammeerde aanzet.

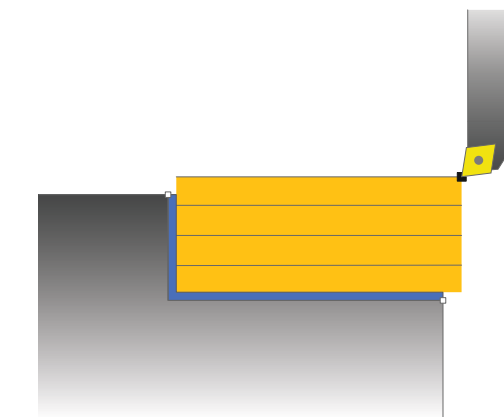
## 12.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt het gedeelte van de gereedschapspositie tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijl gang plaats.
- 2 De TNC voert in ijl gang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 3 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet Q505.
- 4 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!

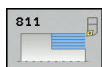


Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

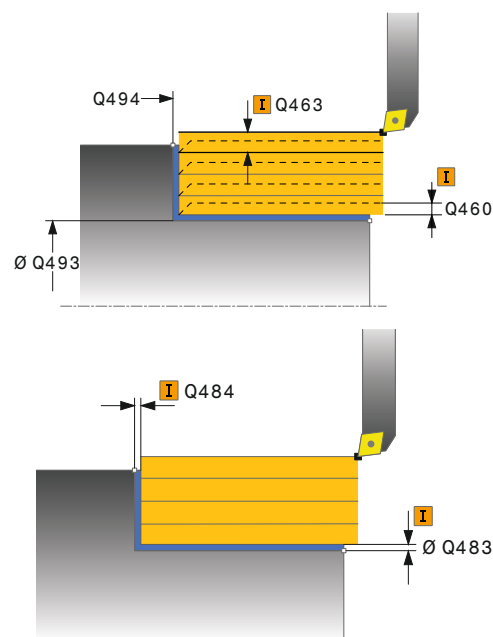
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoer bereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafrondding (0/1/2)?:**  
**0:** na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1:** contourafrondding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2:** geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°



### NC-regels

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 811 UITSTEEKS. LANGS</b> |                                 |
| <b>Q215=+0</b>                          | <b>;BEWERKINGSOMVANG</b>        |
| <b>Q460=+2</b>                          | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>      |
| <b>Q493=+50</b>                         | <b>;CONTOUREINDE X</b>          |
| <b>Q494=-55</b>                         | <b>;CONTOUREINDE Z</b>          |
| <b>Q463=+3</b>                          | <b>;MAX. SNIJDIEPTE</b>         |
| <b>Q478=+0.3</b>                        | <b>;AANZET<br/>VOORBEWERKEN</b> |
| <b>Q483=+0.4</b>                        | <b>;OVERMAAT DIAMETER</b>       |
| <b>Q484=+0.2</b>                        | <b>;OVERMAAT Z</b>              |
| <b>Q505=+0.2</b>                        | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>       |
| <b>Q506=+0</b>                          | <b>;CONTOURAFRONDDING</b>       |
| <b>12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303</b>      |                                 |
| <b>13 CYCL CALL</b>                     |                                 |

## 12.6 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812)

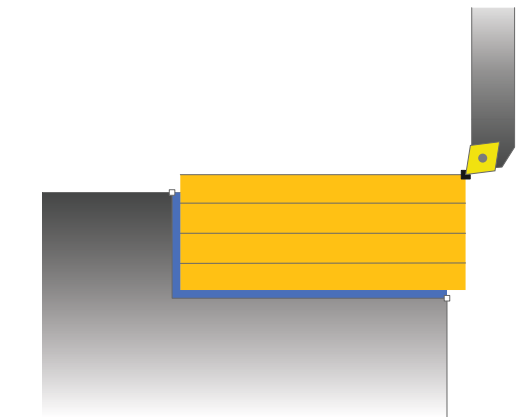
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat en vervolgens in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap vooraf in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand.

- 1 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet Q505.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!

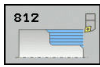


Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

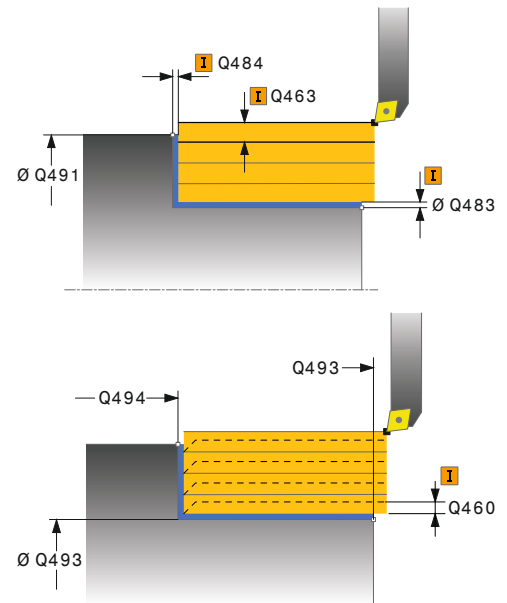
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:** bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek omtrekoppervlak?:** hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q496 Hoek van het eindvlak?:** hoek tussen eindvlak en rotatie-as



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 812 UITST. LANGS<br>UITGEB. |                           |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| Q215=+0                                 | ;BEWERKINGSOMVANG         |
| Q460=+2                                 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND       |
| Q491=+75                                | ;CONTOURSTART<br>DIAMETER |
| Q492=+0                                 | ;CONTOURSTART Z           |
| Q493=+50                                | ;CONTOUREINDE X           |
| Q494=-55                                | ;CONTOUREINDE Z           |
| Q495=+5                                 | ;HOEK OMVANGVLAK          |

- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:  
**0**: geen extra element  
**1**: element is een afkanting  
**2**: element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafrondding (0/1/2)?**:  
**0**: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1**: contourafrondding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2**: geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Q501=+1                     | ;TYPE STARTELEMENT    |
| Q502=+0.5                   | ;GROOTTE STARTELEMENT |
| Q500=+1.5                   | ;RADIUS CONTOURHOEK   |
| Q496=+0                     | ;HOEK EINDVLAK        |
| Q503=+1                     | ;TYPE EINDELEMENT     |
| Q504=+0.5                   | ;GROOTTE EINDELEMENT  |
| Q463=+3                     | ;MAX. SNIJDIEPTE      |
| Q478=+0.3                   | ;AANZET VOORBEWERKEN  |
| Q483=+0.4                   | ;OVERMAAT DIAMETER    |
| Q484=+0.2                   | ;OVERMAAT Z           |
| Q505=+0.2                   | ;AANZET NABEWERKEN    |
| Q506=+0                     | ;CONTOURAFRONDDING    |
| 12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303 |                       |
| 13 CYCL CALL                |                       |



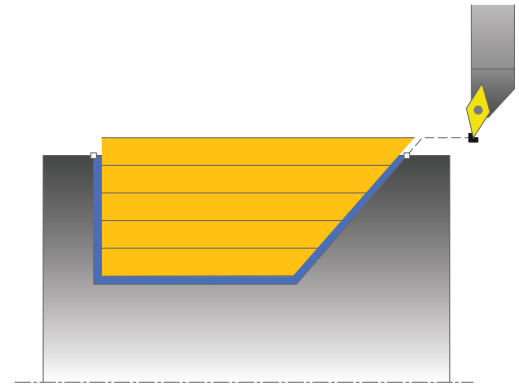
## 12.7 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (achtersnijdingen) langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **RO** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

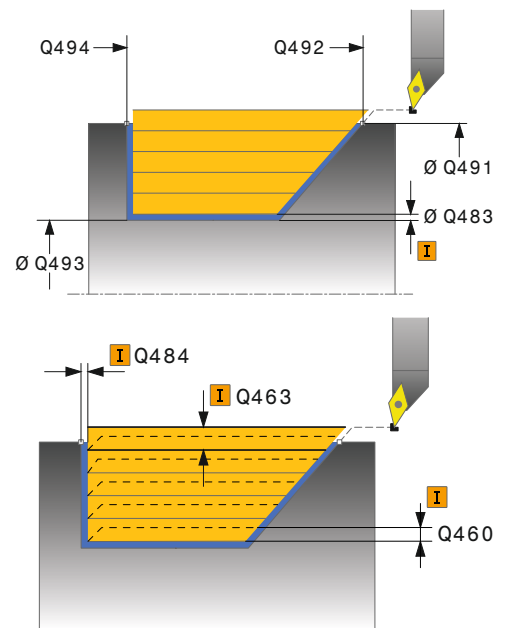
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek van de instekende flank. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoer bereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafrondding (0/1/2)?:**  
**0:** na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1:** contourafrondding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2:** geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°



### NC-regels

|                                               |                               |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 813 DRAAIEN INSTEKEN LANGS</b> |                               |
| <b>Q215=+0</b>                                | <b>;BEWERKINGSOMVANG</b>      |
| <b>Q460=+2</b>                                | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>    |
| <b>Q491=+75</b>                               | <b>;CONTOURSTART DIAMETER</b> |
| <b>Q492=-10</b>                               | <b>;CONTOURSTART Z</b>        |
| <b>Q493=+50</b>                               | <b>;CONTOUREINDE X</b>        |
| <b>Q494=-55</b>                               | <b>;CONTOUREINDE Z</b>        |
| <b>Q495=+70</b>                               | <b>;HOEK FLANK</b>            |
| <b>Q463=+3</b>                                | <b>;MAX. SNIJDIEPTE</b>       |
| <b>Q478=+0.3</b>                              | <b>;AANZET VOORBEWERKEN</b>   |
| <b>Q483=+0.4</b>                              | <b>;OVERMAAT DIAMETER</b>     |
| <b>Q484=+0.2</b>                              | <b>;OVERMAAT Z</b>            |
| <b>Q505=+0.2</b>                              | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>     |
| <b>Q506=+0</b>                                | <b>;CONTOURAFRONDDING</b>     |
| <b>12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303</b>            |                               |
| <b>13 CYCL CALL</b>                           |                               |

## 12.8 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814)

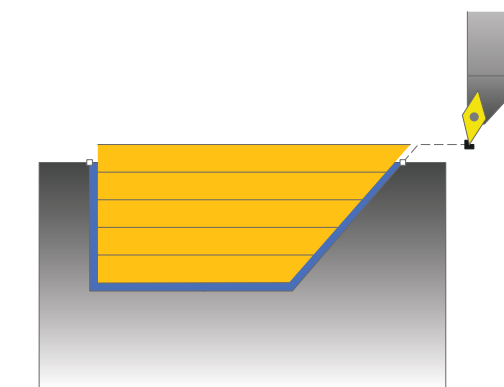
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (achtersnijdingen) langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **RO** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

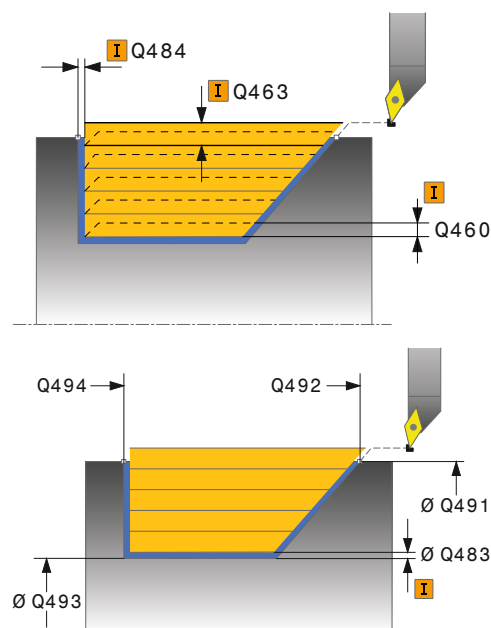
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:** bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek van de instekende flank. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q496 Hoek van het eindvlak?:** hoek tussen eindvlak en rotatie-as



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 814 DRAAIEN INSTEKEN LANGS UITGEB. |                        |
|------------------------------------------------|------------------------|
| Q215=+0                                        | ;BEWERKINGSOMVANG      |
| Q460=+2                                        | ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |
| Q491=+75                                       | ;CONTOURSTART DIAMETER |
| Q492=-10                                       | ;CONTOURSTART Z        |
| Q493=+50                                       | ;CONTOUREINDE X        |
| Q494=-55                                       | ;CONTOUREINDE Z        |
| Q495=+70                                       | ;HOEK FLANK            |

- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:  
**0**: geen extra element  
**1**: element is een afkanting  
**2**: element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafrondding (0/1/2)?**:  
**0**: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1**: contourafrondding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2**: geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Q501=+1                     | ;TYPE STARTELEMENT    |
| Q502=+0.5                   | ;GROOTTE STARTELEMENT |
| Q500=+1.5                   | ;RADIUS CONTOURHOEK   |
| Q496=+0                     | ;HOEK EINDVLAK        |
| Q503=+1                     | ;TYPE EINDELEMENT     |
| Q504=+0.5                   | ;GROOTTE EINDELEMENT  |
| Q463=+3                     | ;MAX. SNIJDIEPTE      |
| Q478=+0.3                   | ;AANZET VOORBEWERKEN  |
| Q483=+0.4                   | ;OVERMAAT DIAMETER    |
| Q484=+0.2                   | ;OVERMAAT Z           |
| Q505=+0.2                   | ;AANZET NABEWERKEN    |
| Q506=+0                     | ;CONTOURAFRONDDING    |
| 12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303 |                       |
| 13 CYCL CALL                |                       |

## 12.9 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren langsdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusooproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting. De snede in lengterichting wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.



## Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgaug uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaug terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

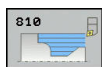
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

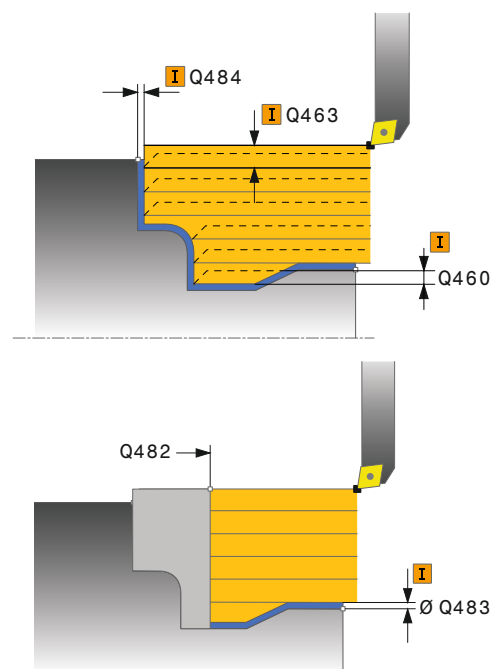
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q499 Contour omkeren (0-2)?:**  
bewerkingsrichting van de contour vastleggen:  
**0:** contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt  
**1:** contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt  
**2:** contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt; daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999



- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q487 Insteken toestaan (0/1)?**: bewerking van insteekelementen toestaan:  
**0**: geen insteekelementen bewerken  
**1**: insteekelementen bewerken
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- ▶ **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:  
**0**: geen snijkantbegrenzing actief  
**1**: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- ▶ **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:  
**0**: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1**: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2**: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

#### NC-regels

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| 9    | CYCL DEF 14.0 CONTOUR            |
| 10   | CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2      |
| 11   | CYCL DEF 810 DRAAIEN CONTOUR LGS |
| Q215 | =+0 ;BEWERKINGSOMVANG            |
| Q460 | =+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND          |
| Q499 | =+0 ;CONTOUR OMKEREN             |
| Q463 | =+3 ;MAX. SNIJDIEPTE             |
| Q478 | =+0.3 ;AANZET VOORBEWERKEN       |
| Q483 | =+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER         |
| Q484 | =+0.2 ;OVERMAAT Z                |
| Q505 | =+0.2 ;AANZET NABEWERKEN         |
| Q487 | =+1 ;INSTEKEN                    |
| Q488 | =+0 ;AANZET INSTEKEN             |
| Q479 | =+0 ;SNIJKANTBEGRENZING          |
| Q480 | =+0 ;GRENSWAARDE DIAMETER        |
| Q482 | =+0 ;GRENSWAARDE Z               |
| Q506 | =+0 ;CONTOURAFRONING             |
| 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                            |

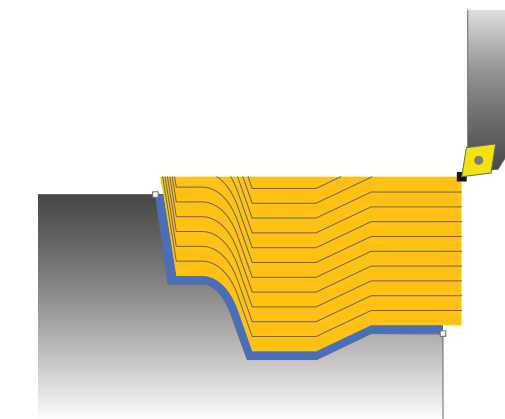
## 12.10 DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren bewerken. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er parallel aan de contour verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusooproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt. De snede wordt parallel aan de contour uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet naar de startpositie in de X-coördinaat terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

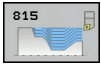
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

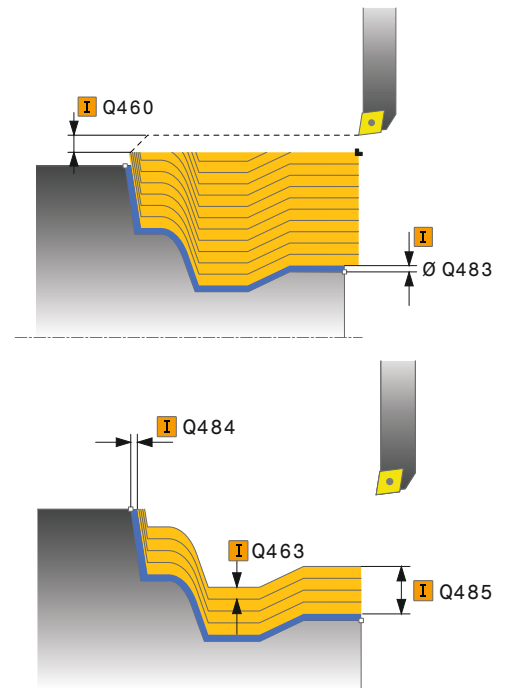
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand? (incrementeel):** afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q485 Overmaat voor onbew. werkstuk?**  
(incrementeel): overmaat parallel aan de contour op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q486 Type snijlijnen (0/1)?:** type snijlijnen vastleggen:  
**0:** sneden met constante spaandoorsnede  
**1:** equidistante snede-opdeling
- ▶ **Q499 Contour omkeren (0-2)?:**  
bewerkingsrichting van de contour vastleggen:  
**0:** contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt  
**1:** contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt  
**2:** contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt; daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast



### NC-regels

9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursneden te voorkomen. Invoer bereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

|    |               |                          |
|----|---------------|--------------------------|
| 10 | CYCL DEF 14.1 | CONTOURLABEL2            |
| 11 | CYCL DEF 815  | DR. PARALLEL CONTOUR     |
|    | Q215=+0       | ;BEWERKINGSOMVANG        |
|    | Q460=+2       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND      |
|    | Q485=+5       | ;OVERMAAT ONBEW. WERKST. |
|    | Q486=+0       | ;SNIJLIJNEN              |
|    | Q499=+0       | ;CONTOUR OMKEREN         |
|    | Q463=+3       | ;MAX. SNIJDIEPTE         |
|    | Q478=0.3      | ;AANZET VOORBEWERKEN     |
|    | Q483=+0.4     | ;OVERMAAT DIAMETER       |
|    | Q484=+0.2     | ;OVERMAAT Z              |
|    | Q505=+0.2     | ;AANZET NABEWERKEN       |
| 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                        |

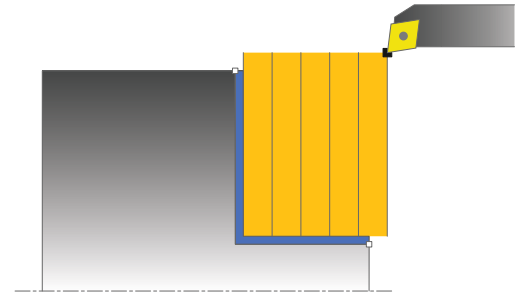
## 12.11 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC voert in ijlgaang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.



### Cyclusverloop nabewerken

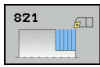
- 1 De TNC verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
- 2 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 3 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 4 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!

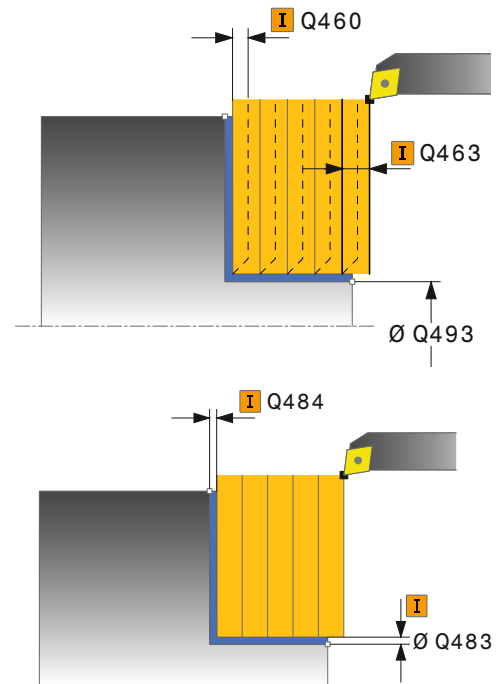


Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.  
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.  
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafrondding (0/1/2)?:**  
**0:** na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1:** contourafrondding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2:** geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°



## NC-regels

|                                         |                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 821 UITSTEEKS. DWARS</b> |                             |
| <b>Q215=+0</b>                          | <b>;BEWERKINGSOMVANG</b>    |
| <b>Q460=+2</b>                          | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>  |
| <b>Q493=+30</b>                         | <b>;CONTOUREINDE X</b>      |
| <b>Q494=-5</b>                          | <b>;CONTOUREINDE Z</b>      |
| <b>Q463=+3</b>                          | <b>;MAX. SNIJDIEPTE</b>     |
| <b>Q478=+0.3</b>                        | <b>;AANZET VOORBEWERKEN</b> |
| <b>Q483=+0.4</b>                        | <b>;OVERMAAT DIAMETER</b>   |
| <b>Q484=+0.2</b>                        | <b>;OVERMAAT Z</b>          |
| <b>Q505=+0.2</b>                        | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>   |
| <b>Q506=+0</b>                          | <b>;CONTOURAFRONDDING</b>   |
| <b>12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303</b>      |                             |
| <b>13 CYCL CALL</b>                     |                             |

## 12.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822)

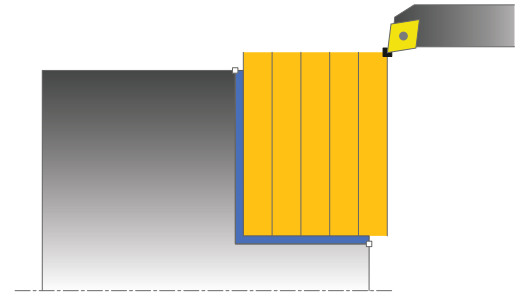
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusooproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat en vervolgens in de X-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Cyclusverloop nabewerken

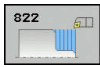
- 1 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!

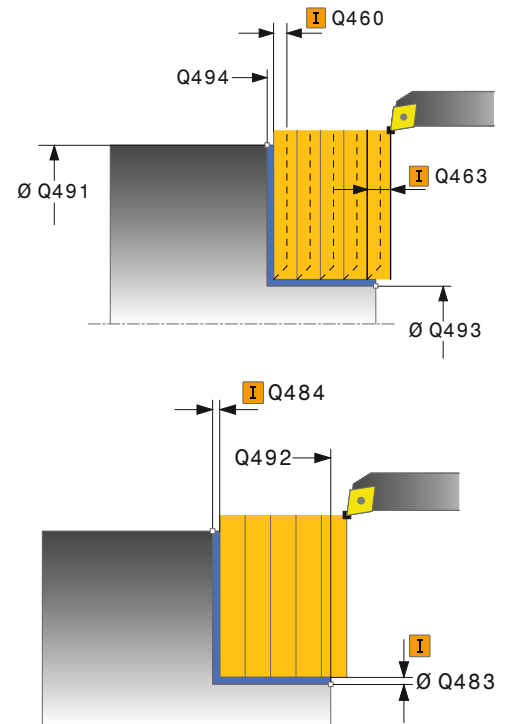


Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.  
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.  
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van het eindvlak?:** hoek tussen eindvlak en rotatie-as
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q496 Hoek omtrekoppervlak?:** hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as



### NC-regels

#### 11 CYCL DEF 822 UITST. DW. UITGEB.

Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG

Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q491=+75 ;CONTOURSTART  
DIAMETER

Q492=+0 ;CONTOURSTART Z

Q493=+30 ;CONTOUREINDE X

- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:  
**0**: geen extra element  
**1**: element is een afkanting  
**2**: element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafrondding (0/1/2)?**:  
**0**: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1**: contourafrondding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2**: geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Q494=-15                    | ;CONTOUREINDE Z       |
| Q495=+0                     | ;HOEK EINDVLAK        |
| Q501=+1                     | ;TYPE STARTELEMENT    |
| Q502=+0.5                   | ;GROOTTE STARTELEMENT |
| Q500=+1.5                   | ;RADIUS CONTOURHOEK   |
| Q496=+5                     | ;HOEK OMVANGVLAK      |
| Q503=+1                     | ;TYPE EINDELEMENT     |
| Q504=+0.5                   | ;GROOTTE EINDELEMENT  |
| Q463=+3                     | ;MAX. SNIJDIEPTE      |
| Q478=+0.3                   | ;AANZET VOORBEWERKEN  |
| Q483=+0.4                   | ;OVERMAAT DIAMETER    |
| Q484=+0.2                   | ;OVERMAAT Z           |
| Q505=+0.2                   | ;AANZET NABEWERKEN    |
| Q506=+0                     | ;CONTOURAFRONDDING    |
| 12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303 |                       |
| 13 CYCL CALL                |                       |

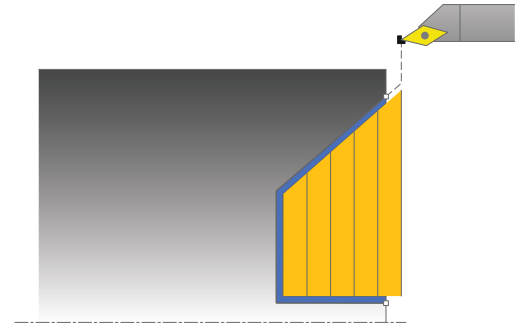
## 12.13 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u insteekelementen (achtersnijdingen) vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

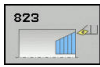
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

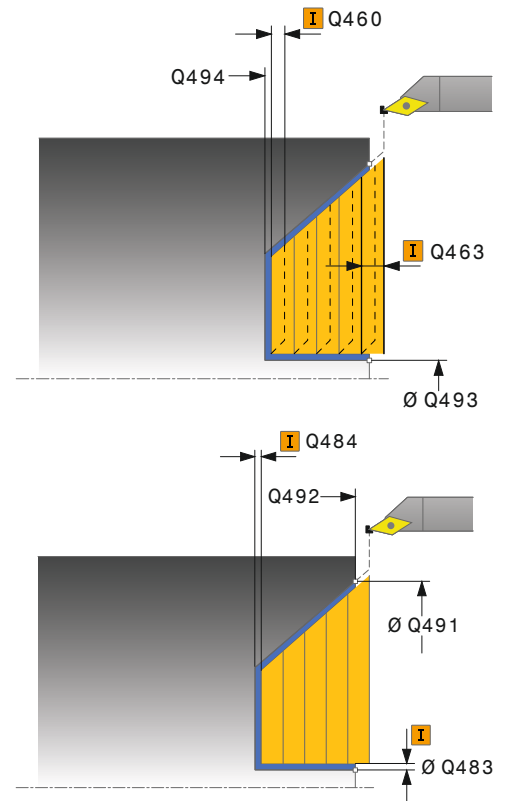
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).



## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
0: voor- en nabewerken  
1: alleen voorbewerken  
2: alleen nabewerken op eindmaat  
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek van de instekende flank. De referentiehoek is evenwijdig aan de rotatie-as
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafrondding (0/1/2)?:**  
0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
1: contourafrondding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
2: geen contourafrondding; vrijzetten onder 45°



### NC-regels

|                                                  |                               |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 823 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWAR</b> |                               |
| <b>Q215=+0</b>                                   | <b>;BEWERKINGSOMVANG</b>      |
| <b>Q460=+2</b>                                   | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>    |
| <b>Q491=+75</b>                                  | <b>;CONTOURSTART DIAMETER</b> |
| <b>Q492=+0</b>                                   | <b>;CONTOURSTART Z</b>        |
| <b>Q493=+20</b>                                  | <b>;CONTOUREINDE X</b>        |
| <b>Q494=-5</b>                                   | <b>;CONTOUREINDE Z</b>        |
| <b>Q495=+60</b>                                  | <b>;HOEK FLANK</b>            |
| <b>Q463=+3</b>                                   | <b>;MAX. SNIJDIEPTE</b>       |
| <b>Q478=+0.3</b>                                 | <b>;AANZET VOORBEWERKEN</b>   |
| <b>Q483=+0.4</b>                                 | <b>;OVERMAAT DIAMETER</b>     |
| <b>Q484=+0.2</b>                                 | <b>;OVERMAAT Z</b>            |
| <b>Q505=+0.2</b>                                 | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>     |
| <b>Q506=+0</b>                                   | <b>;CONTOURAFRONDDING</b>     |
| <b>12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303</b>               |                               |
| <b>13 CYCL CALL</b>                              |                               |

## 12.14 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824, DIN/ISO: G824)

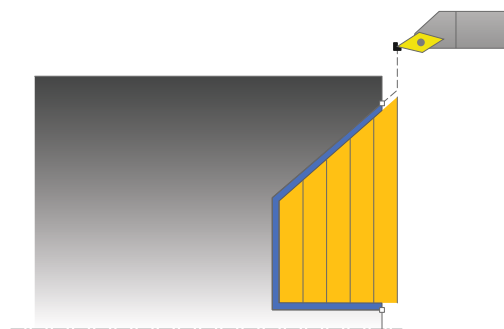
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u insteekelementen (achtersnijdingen) vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbereiden

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgaug uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaug terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



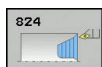
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

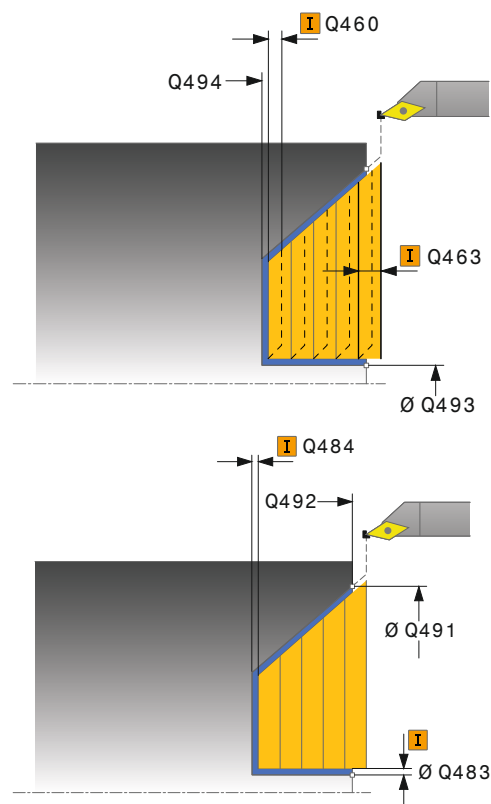
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek van de instekende flank. De referentiehoek is evenwijdig aan de rotatie-as
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius



- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?:** type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?:** grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):** diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q506 Contourafronding (0/1/2)?:**  
**0:** na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1:** contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2:** geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

#### NC-regels

|                                                        |                               |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 824 DRAAIEN INSTEKEN OVERDW. UITGEB</b> |                               |
| <b>Q215=+0</b>                                         | <b>;BEWERKINGSOMVANG</b>      |
| <b>Q460=+2</b>                                         | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>    |
| <b>Q491=+75</b>                                        | <b>;CONTOURSTART DIAMETER</b> |
| <b>Q492=+0</b>                                         | <b>;CONTOURSTART Z</b>        |
| <b>Q493=+20</b>                                        | <b>;CONTOUREINDE X</b>        |
| <b>Q494=-10</b>                                        | <b>;CONTOUREINDE Z</b>        |
| <b>Q495=+70</b>                                        | <b>;HOEK FLANK</b>            |
| <b>Q501=+1</b>                                         | <b>;TYPE STARTELEMENT</b>     |
| <b>Q502=+0.5</b>                                       | <b>;GROOTTE STARTELEMENT</b>  |
| <b>Q500=+1.5</b>                                       | <b>;RADIUS CONTOURHOEK</b>    |
| <b>Q496=+0</b>                                         | <b>;HOEK EINDVLAK</b>         |
| <b>Q503=+1</b>                                         | <b>;TYPE EINDELEMENT</b>      |
| <b>Q504=+0.5</b>                                       | <b>;GROOTTE EINDELEMENT</b>   |
| <b>Q463=+3</b>                                         | <b>;MAX. SNIJDIEPTE</b>       |
| <b>Q478=+0.3</b>                                       | <b>;AANZET VOORBEWERKEN</b>   |
| <b>Q483=+0.4</b>                                       | <b>;OVERMAAT DIAMETER</b>     |
| <b>Q484=+0.2</b>                                       | <b>;OVERMAAT Z</b>            |
| <b>Q505=+0.2</b>                                       | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>     |
| <b>Q506=+0</b>                                         | <b>;CONTOURAFRONING</b>       |
| <b>12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303</b>                     |                               |
| <b>13 CYCL CALL</b>                                    |                               |

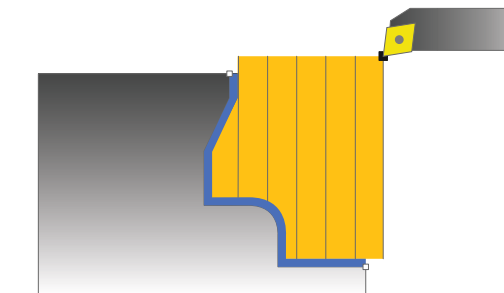
## 12.15 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren vlakdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting. De dwarssnede wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
- 6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
- 2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

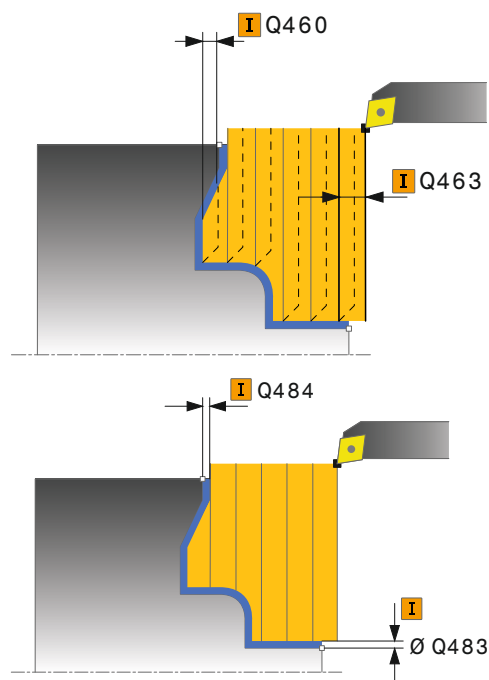
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 381).

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursprogramma toewijzen of berekenen.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand? (incrementeel):** afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- ▶ **Q499 Contour omkeren (0-2)?:**  
bewerkingsrichting van de contour vastleggen:  
**0:** contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt  
**1:** contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt  
**2:** contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt; daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):** diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



### NC-regels

|         |                     |                    |
|---------|---------------------|--------------------|
| 9       | CYCL DEF 14.0       | CONTOUR            |
| 10      | CYCL DEF 14.1       | CONTOURLABEL2      |
| 11      | CYCL DEF 820        | DRAAIEN CONTOUR DW |
| Q215=+0 | ;BEWERKINGSOMVANG   |                    |
| Q460=+2 | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |                    |
| Q499=+0 | ;CONTOUR OMKEREN    |                    |
| Q463=+3 | ;MAX. SNIJDIEPTE    |                    |



- ▶ **Q487 Insteken toestaan (0/1)?**: bewerking van insteekelementen toestaan:  
**0**: geen insteekelementen bewerken  
**1**: insteekelementen bewerken
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**:  
aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- ▶ **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** :  
snijkantbegrenzing activeren:  
**0**: geen snijkantbegrenzing actief  
**1**: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- ▶ **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:  
**0**: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)  
**1**: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°  
**2**: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

|                                   |
|-----------------------------------|
| Q478=+0.3 ;AANZET<br>VOORBEWERKEN |
| Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER      |
| Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z             |
| Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN      |
| Q487=+1 ;INSTEKEN                 |
| Q488=+0 ;AANZET INSTEKEN          |
| Q479=+0 ;SNIJKANTBEGRENZING       |
| Q480=+0 ;GRENSWAARDE<br>DIAMETER  |
| Q482=+0 ;GRENSWAARDE Z            |
| Q506=+0 ;CONTOURAFRONDDING        |
| 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 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL

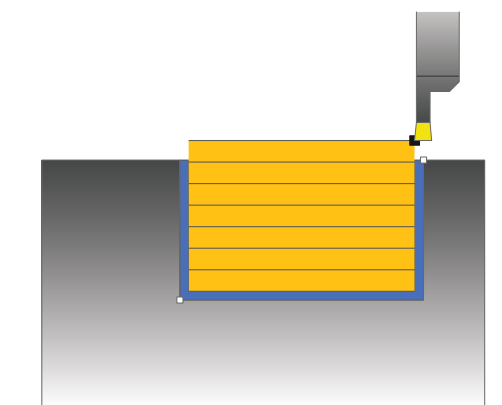
### (cyclus 841, DIN/ISO: G841)

#### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



#### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
- 4 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgaug terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
- 5 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
- 6 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
- 8 De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgaug terug naar het startpunt van de cyclus.

### Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!



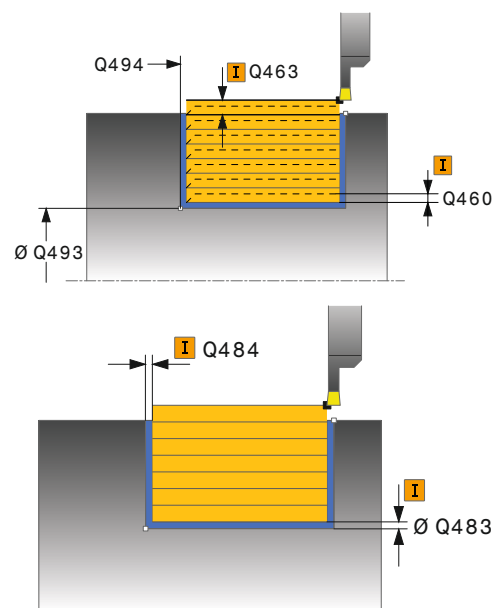
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren. De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt  $\text{effectieve snijkantbreedte} = \text{snijkantbreedte} - 2 \cdot \text{snijkantradius}$ ).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):**  
diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?:**  
Verspaningsrichting:  
**0:** bidirectioneel (in beide richtingen)  
**1:** in één richting (in contourrichting)
- ▶ **Q508 Offset width?:** beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- ▶ **Q509 Depth compensat. for finishing?:**  
afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?:**  
aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draibewerking gedefinieerde aanzet.



## NC-regels

11 CYCL DEF 841 SIMPLE REC. TURN.,  
RADIAL DIR.

Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG

Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q493=+50 ;CONTOUREINDE X

Q494=-50 ;CONTOUREINDE Z

Q478=+0.3 ;AANZET  
VOORBEWERKEN

Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER

Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z

Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN

Q463=+2 ;MAX. SNIJDIEPTE

Q507=+0 ;BEWERKINGSRICHTING

Q508=+0 ;OFFSET WIDTH

Q509=+0 ;DEPTH COMPENSATION

Q488=+0 ;AANZET INSTEKEN

12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303

13 CYCL CALL

## 12.17 STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842)

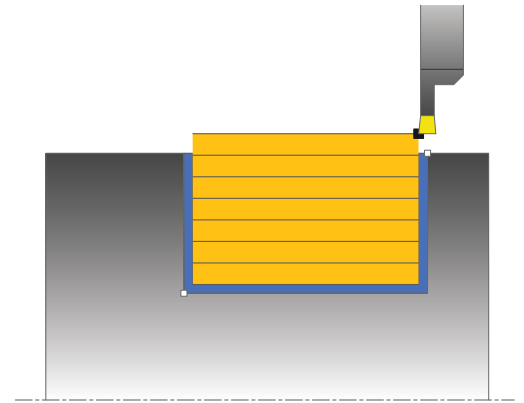
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q491 Contourstart DIAMETER**, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat op **Q491** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
- 4 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
- 5 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
- 6 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
- 8 De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q491 Contourstart DIAMETER**, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat op **Q491** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet Q505.
- 3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet. Als een radius voor de contourhoeken Q500 is ingevoerd, bewerkt de TNC de complete sleuf in één cyclus compleet na.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgaang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

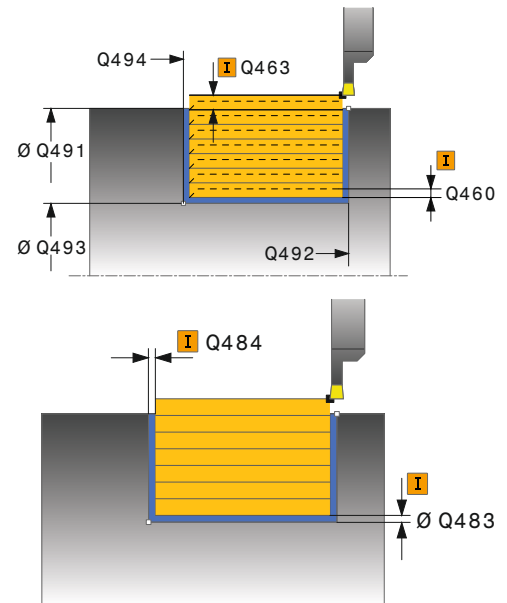
Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd.

Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt ( $\text{effectieve snijkantbreedte} = \text{snijkantbreedte} - 2 * \text{snijkantradius}$ ).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:** bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q496 Hoek van de tweede flank?:** hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?:** type element aan het einde van de contour vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?:** grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 842 STEKEN UITGEB. RAD. |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| Q215=+0                             | ;BEWERKINGSOMVANG      |
| Q460=+2                             | ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |
| Q491=+75                            | ;CONTOURSTART DIAMETER |
| Q492=-20                            | ;CONTOURSTART Z        |
| Q493=+50                            | ;CONTOUREINDE X        |
| Q494=-50                            | ;CONTOUREINDE Z        |
| Q495=+5                             | ;HOEK FLANK            |
| Q501=+1                             | ;TYPE STARTELEMENT     |
| Q502=+0.5                           | ;GROOTTE STARTELEMENT  |
| Q500=+1.5                           | ;RADIUS CONTOURHOEK    |
| Q496=+5                             | ;HOEK VAN DE FLANK     |
| Q503=+1                             | ;TYPE EINDELEMENT      |
| Q504=+0.5                           | ;GROOTTE EINDELEMENT   |

- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**:  
Verspaningsrichting:  
**0**: bidirectioneel (in beide richtingen)  
**1**: in één richting (in contourrichting)
- ▶ **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- ▶ **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.

|                                           |
|-------------------------------------------|
| <b>Q478=+0.3 ;AANZET<br/>VOORBEWERKEN</b> |
| <b>Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER</b>       |
| <b>Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z</b>              |
| <b>Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN</b>       |
| <b>Q463=+2 ;MAX. SNIJDIEPTE</b>           |
| <b>Q507=+0 ;BEWERKINGSRICHTING</b>        |
| <b>Q508=+0 ;OFFSET WIDTH</b>              |
| <b>Q509=+0 ;DEPTH COMPENSATION</b>        |
| <b>Q488=+0 ;AANZET INSTEKEN</b>           |
| <b>12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303</b>        |
| <b>13 CYCL CALL</b>                       |



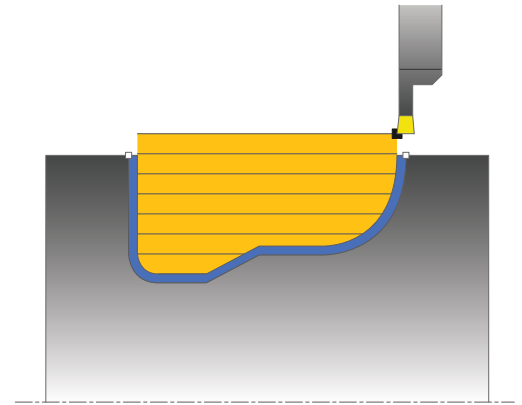
## 12.18 STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven met een willekeurige vorm in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de X-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang in de Z-coördinaat (eerste insteekpositie).
- 2 De TNC voert een steekbeweging naar de eerste diepte-instelling uit.
- 3 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 4 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
- 5 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgaang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
- 6 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
- 7 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
- 9 De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwanden van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contouurgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

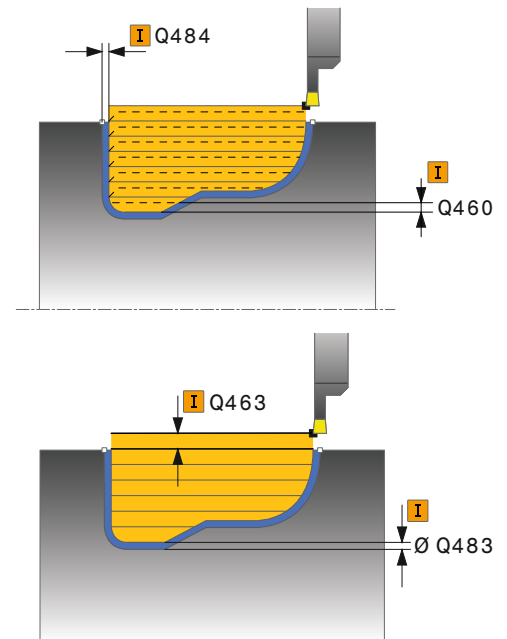
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt ( $\text{effectieve snijkantbreedte} = \text{snijkantbreedte} - 2 \cdot \text{snijkantradius}$ ).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.):**  
aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):**  
diameterovermaat op de gedefinieerde contour



- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:  
**0**: geen snijkantbegrenzing actief  
**1**: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Verspaningsrichting:  
**0**: bidirectioneel (in beide richtingen)  
**1**: in één richting (in contourrichting)
- ▶ **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- ▶ **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- ▶ **Q499 Contour omkeren (0=nee/1=ja)?**: bewerkingsrichting:  
**0**: bewerking in contourrichting  
**1**: bewerking tegen de contourrichting in

**NC-regels**

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 9    | CYCL DEF 14.0 CONTOUR          |
| 10   | CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2    |
| 11   | CYCL DEF 840 ST.DR. CONT. RAD. |
| Q215 | =+0 ;BEWERKINGSOMVANG          |
| Q460 | =+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND        |
| Q478 | =+0.3 ;AANZET<br>VOORBEBERKEN  |
| Q488 | =+0 ;AANZET INSTEKEN           |
| Q483 | =+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER       |
| Q484 | =+0.2 ;OVERMAAT Z              |
| Q505 | =+0.2 ;AANZET NABEBERKEN       |
| Q479 | =+0 ;SNIJKANTBEGRENZING        |
| Q480 | =+0 ;GRENSWAARDE<br>DIAMETER   |
| Q482 | =+0 ;GRENSWAARDE Z             |
| Q463 | =+2 ;MAX. SNIJDIEPTE           |
| Q507 | =+0 ;BEWERKINGSRICHTING        |
| Q508 | =+0 ;OFFSET WIDTH              |
| Q509 | =+0 ;DEPTH COMPENSATION        |
| Q499 | =+0 ;CONTOUR OMKEREN           |
| 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 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in dwarsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
- 4 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
- 5 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
- 6 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
- 8 De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

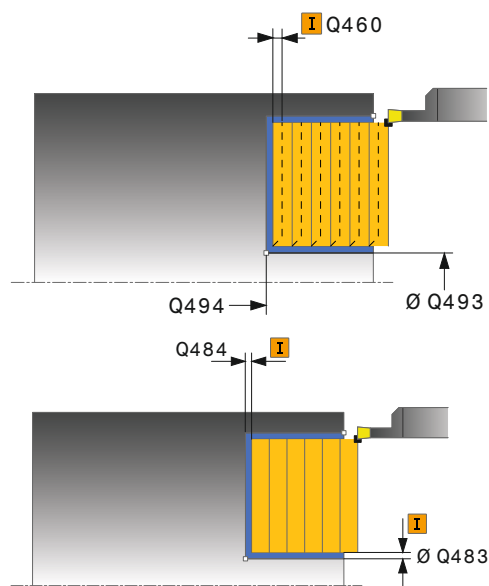
Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd.

Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt ( $\text{effectieve snijkantbreedte} = \text{snijkantbreedte} - 2 \cdot \text{snijkantradius}$ ).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
0: voor- en nabewerken  
1: alleen voorbewerken  
2: alleen nabewerken op eindmaat  
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):** diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoer bereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.):**  
Verspaningsrichting:  
0: bidirectioneel (in beide richtingen)  
1: in één richting (in contourrichting)
- ▶ **Q508 Offset width?:** beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- ▶ **Q509 Depth compensat. for finishing?:**  
afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.):**  
aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.



### NC-regels

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| 11 CYCL DEF 851 | SIMPLE REC TURNG, AX   |
| Q215=+0         | ;BEWERKINGSOMVANG      |
| Q460=+2         | ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |
| Q493=+50        | ;CONTOUREINDE X        |
| Q494=-10        | ;CONTOUREINDE Z        |
| Q478=+0.3       | ;AANZET VOORBEWERKEN   |
| Q483=+0.4       | ;OVERMAAT DIAMETER     |
| Q484=+0.2       | ;OVERMAAT Z            |
| Q505=+0.2       | ;AANZET NABEWERKEN     |
| Q463=+2         | ;MAX. SNIJDIEPTE       |
| Q507=+0         | ;BEWERKINGSRICHTING    |
| Q508=+0         | ;OFFSET WIDTH          |
| Q509=+0         | ;DEPTH COMPENSATION    |
| Q488=+0         | ;AANZET INSTEKEN       |
| 12 L            | X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303 |
| 13 CYCL CALL    |                        |

## 12.20 STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852)

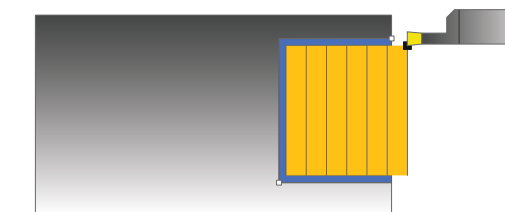
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in dwarsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
- 2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 3 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
- 4 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijl gang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
- 5 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
- 6 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
- 8 De TNC verplaatst het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.



## Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet. Als een radius voor de contourhoeken **Q500** is ingevoerd, bewerkt de TNC de complete sleuf in één cyclus compleet na.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

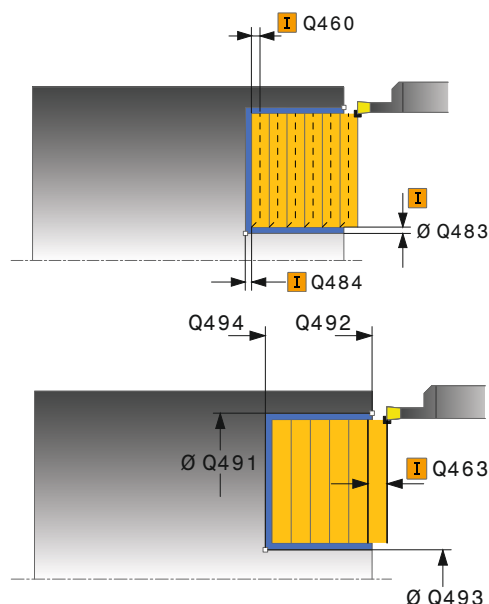
Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd.

Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt ( $\text{effectieve snijkantbreedte} = \text{snijkantbreedte} - 2 * \text{snijkantradius}$ ).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:** bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q496 Hoek van de tweede flank?:** hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?:** type element aan het einde van de contour vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?:** grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 852 ENH.REC.TURNING, AX. |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| Q215=+0                              | ;BEWERKINGSOMVANG      |
| Q460=+2                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |
| Q491=+75                             | ;CONTOURSTART DIAMETER |
| Q492=-20                             | ;CONTOURSTART Z        |
| Q493=+50                             | ;CONTOUREINDE X        |
| Q494=-50                             | ;CONTOUREINDE Z        |
| Q495=+5                              | ;HOEK FLANK            |
| Q501=+1                              | ;TYPE STARTELEMENT     |
| Q502=+0.5                            | ;GROOTTE STARTELEMENT  |
| Q500=+1.5                            | ;RADIUS CONTOURHOEK    |
| Q496=+5                              | ;HOEK VAN DE FLANK     |
| Q503=+1                              | ;TYPE EINDELEMENT      |
| Q504=+0.5                            | ;GROOTTE EINDELEMENT   |

- ▶ **Q478 Aanzet voorbereken?:** aanzetsnelheid bij voorbereken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?:** maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuurnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?:**  
Verspaningsrichting:  
**0:** bidirectioneel (in beide richtingen)  
**1:** in één richting (in contourrichting)
- ▶ **Q508 Offset width?:** beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- ▶ **Q509 Depth compensat. for finishing?:**  
afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?:**  
aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.

|                                   |
|-----------------------------------|
| Q478=+0.3 ;AANZET<br>VOORBEWERKEN |
| Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER      |
| Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z             |
| Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN      |
| Q463=+2 ;MAX. SNIJDIEPTE          |
| Q507=+0 ;BEWERKINGSRICHTING       |
| Q508=+0 ;OFFSET WIDTH             |
| Q509=+0 ;DEPTH COMPENSATION       |
| Q488=+0 ;AANZET INSTEKEN          |
| 12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303       |
| 13 CYCL CALL                      |

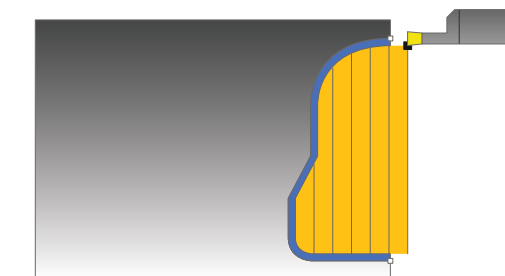
## 12.21 STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven met een willekeurige vorm in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgaang in de X-coördinaat (eerste insteekpositie).
- 2 De TNC voert een steekbeweging naar de eerste diepte-instelling uit.
- 3 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
- 4 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
- 5 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgaang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
- 6 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
- 7 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
- 9 De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgaang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwanden van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

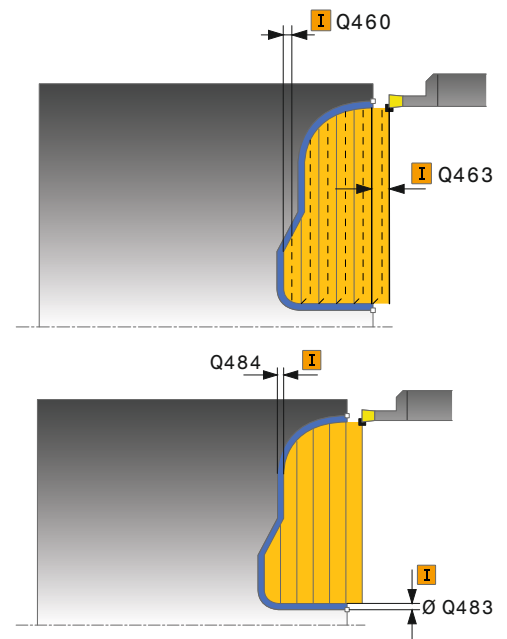
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt  $\text{effectieve snijkantbreedte} = \text{snijkantbreedte} - 2 * \text{snijkantradius}$ ).

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?:**  
aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):**  
diameterovermaat op de gedefinieerde contour



- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** : snijkantbegrenzing activeren:  
**0**: geen snijkantbegrenzing actief  
**1**: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoer bereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: Verspaningsrichting:  
**0**: bidirectioneel (in beide richtingen)  
**1**: in één richting (in contourrichting)
- ▶ **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- ▶ **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- ▶ **Q499 Contour omkeren (0=nee/1=ja)?**: bewerkingsrichting:  
**0**: bewerking in contourrichting  
**1**: bewerking tegen de contourrichting in

#### NC-regels

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| 9    | CYCL DEF 14.0 CONTOUR            |
| 10   | CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2      |
| 11   | CYCL DEF 850 ST.DR. CONT. AXIAAL |
| Q215 | =+0 ;BEWERKINGSOMVANG            |
| Q460 | =+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND          |
| Q478 | =+0.3 ;AANZET<br>VOORBEBERKEN    |
| Q488 | =0 ;AANZET INSTEKEN              |
| Q483 | =+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER         |
| Q484 | =+0.2 ;OVERMAAT Z                |
| Q505 | =+0.2 ;AANZET NABEBERKEN         |
| Q479 | =+0 ;SNIJKANTBEGRENZING          |
| Q480 | =+0 ;GRENSWAARDE<br>DIAMETER     |
| Q482 | =+0 ;GRENSWAARDE Z               |
| Q463 | =+2 ;MAX. SNIJDIEPTE             |
| Q507 | =+0 ;BEWERKINGSRICHTING          |
| Q508 | =+0 ;OFFSET WIDTH                |
| Q509 | =+0 ;DEPTH COMPENSATION          |
| Q499 | =+0 ;CONTOUR OMKEREN             |
| 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                            |

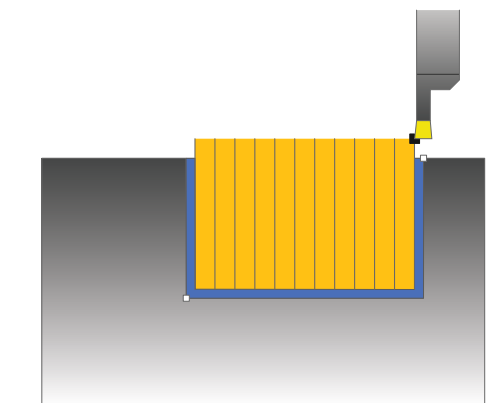
## 12.22 STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in rechthoekige sleuven.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

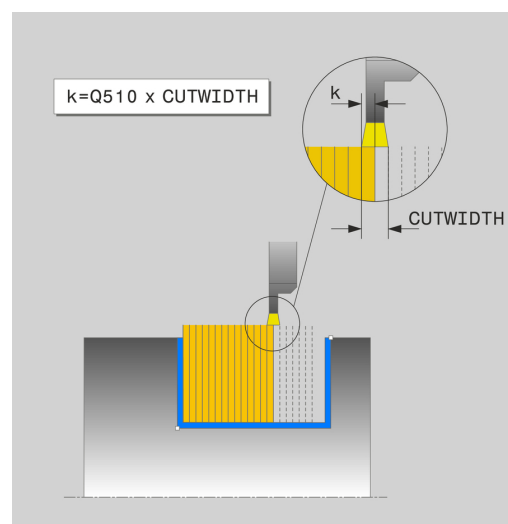
U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
- 2 De TNC trekt het gereedschap in ijl gang terug
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
- 4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
- 5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
- 6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
- 7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus





## Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

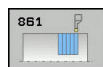
## Bij het programmeren in acht nemen!



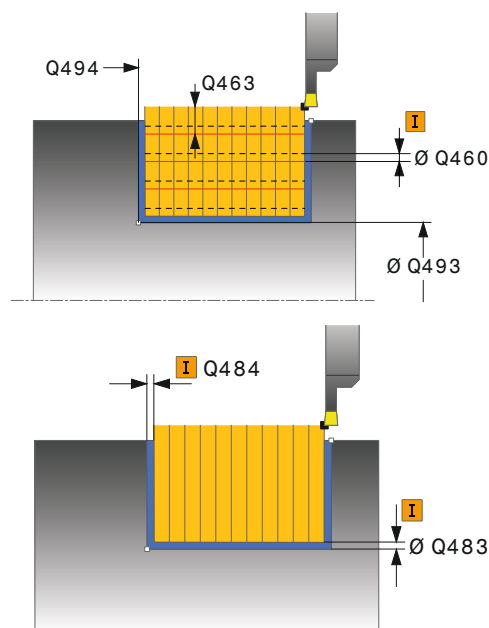
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.  
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):** diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Begrenzing diepte-instelling?:** max. steekdiepte per snede
- ▶ **Q510 Overlapping voor steekbreedte?:** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoer bereik 0.001 tot 1



## NC-regels

| 11 CYCL DEF 861 STEKEN EENV. RAD. |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Q215=+0                           | ;BEWERKINGSOMVANG       |
| Q460=+2                           | ;VEILIGHEIDSAFSTAND     |
| Q493=+50                          | ;CONTOUREINDE X         |
| Q494=-50                          | ;CONTOUREINDE Z         |
| Q478=+0.3                         | ;AANZET<br>VOORBEWERKEN |
| Q483=+0.4                         | ;OVERMAAT DIAMETER      |
| Q484=+0.2                         | ;OVERMAAT Z             |
| Q505=+0.2                         | ;AANZET NABEWERKEN      |
| Q463=+0                           | ;BEGR. DIEPTE-INST.     |

- ▶ **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- ▶ **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.  
**0:** de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug  
**1:** de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- ▶ **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats. Invoerbereik 0 t/m 999,999

Q510=+0.8 ;OVERLAPPING STEKEN

Q511=+100 ;AANZETFACTOR

Q462=0 ;TERUGTREKMODUS

Q211=3 ;STILSTANDTIJD OMW.

12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303

13 CYCL CALL

## 12.23 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven. Uitgebreide beschikbare functies:

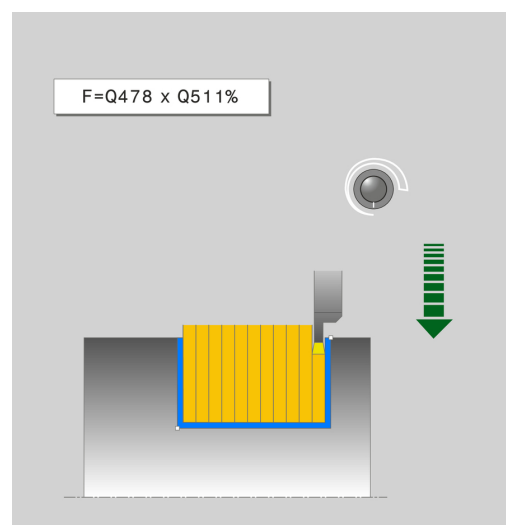
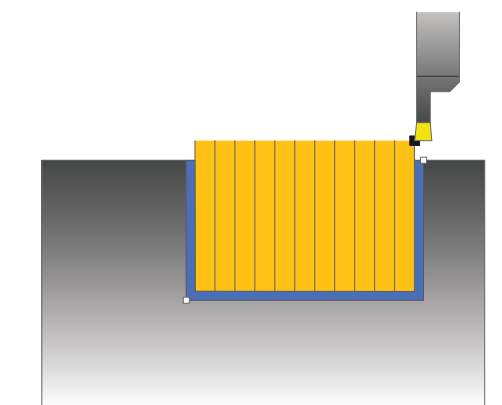
- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

### Cyclusverloop voorbewerken

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
- 2 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
- 4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
- 5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
- 6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
- 7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus



### Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

### Bij het programmeren in acht nemen!



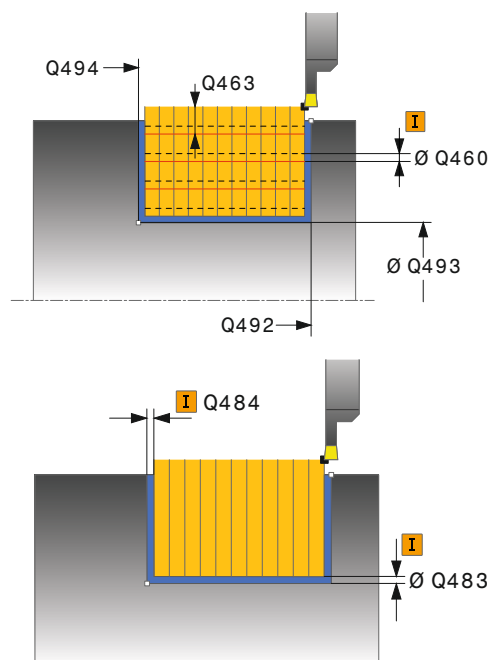
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.  
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:** bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q496 Hoek van de tweede flank?:** hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?:** type element aan het einde van de contour vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?:** grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)



## NC-regels

| 11 CYCL DEF 862 STEKEN UITGEB. RAD. |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| Q215=+0                             | ;BEWERKINGSOMVANG      |
| Q460=+2                             | ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |
| Q491=+75                            | ;CONTOURSTART DIAMETER |
| Q492=-20                            | ;CONTOURSTART Z        |
| Q493=+50                            | ;CONTOUREINDE X        |
| Q494=-50                            | ;CONTOUREINDE Z        |
| Q495=+5                             | ;HOEK FLANK            |
| Q501=+1                             | ;TYPE STARTELEMENT     |
| Q502=+0.5                           | ;GROOTTE STARTELEMENT  |
| Q500=+1.5                           | ;RADIUS CONTOURHOEK    |
| Q496=+5                             | ;HOEK VAN DE FLANK     |
| Q503=+1                             | ;TYPE EINDELEMENT      |

- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede
- ▶ **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1
- ▶ **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- ▶ **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.  
**0**: de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug  
**1**: de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- ▶ **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats. Invoerbereik 0 t/m 999,999

|                                   |
|-----------------------------------|
| Q504=+0.5 ;GROOTTE EINDELEMENT    |
| Q478=+0.3 ;AANZET<br>VOORBEWERKEN |
| Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER      |
| Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z             |
| Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN      |
| Q463=+0 ;BEGR. DIEPTE-INST.       |
| Q510=0,8 ;OVERLAPPING STEKEN      |
| Q511=+100 ;AANZETFACTOR           |
| Q462=+0 ;TERUGTREKMODUS           |
| Q211=3 ;STILSTANDTIJD OMW.        |
| 12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303       |
| 13 CYCL CALL                      |

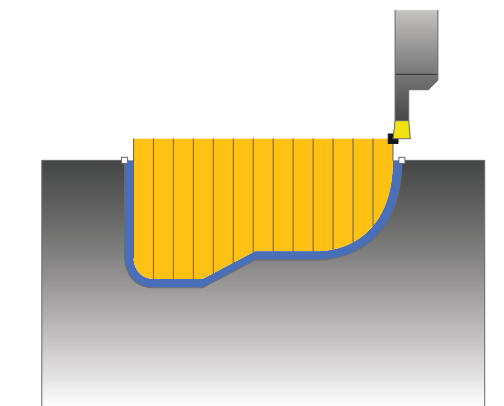
## 12.24 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



### Cyclusverloop voorbewerken

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
- 2 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
- 4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
- 5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
- 6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
- 7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus



### Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

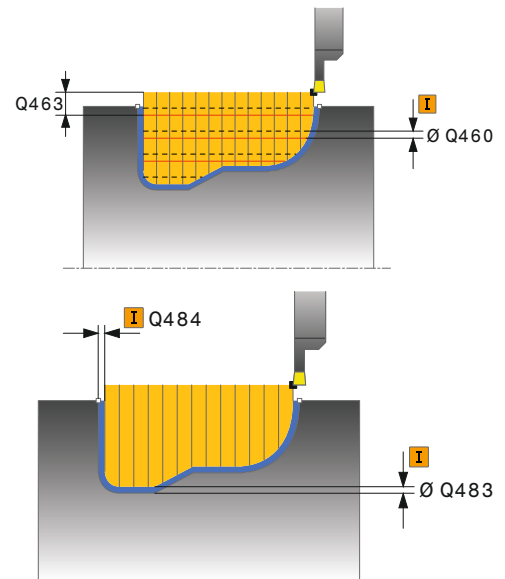
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):**  
diametervoormaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)? :**  
snijkantbegrenzing activeren:  
**0:** geen snijkantbegrenzing actief  
**1:** snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Waarde diameterbegrenzing?:** X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?:** Z-waarde voor begrenzing van de contour
- ▶ **Q463 Begrenzing diepte-instelling?:** max. steekdiepte per snede



### NC-regels

|                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| <b>9</b>         | <b>CYCL DEF 14.0 CONTOUR</b>          |
| <b>10</b>        | <b>CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2</b>    |
| <b>11</b>        | <b>CYCL DEF 860 STEKEN CONT. RAD.</b> |
| <b>Q215=+0</b>   | <b>;BEWERKINGSOMVANG</b>              |
| <b>Q460=+2</b>   | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>            |
| <b>Q478=+0.3</b> | <b>;AANZET<br/>VOORBEWERKEN</b>       |
| <b>Q483=+0.4</b> | <b>;OVERMAAT DIAMETER</b>             |
| <b>Q484=+0.2</b> | <b>;OVERMAAT Z</b>                    |
| <b>Q505=+0.2</b> | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>             |
| <b>Q479=+0</b>   | <b>;SNIJKANTBEGRENZING</b>            |

- ▶ **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbereken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1
- ▶ **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorberekening voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbereken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- ▶ **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  - 0:** de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  - 1:** de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- ▶ **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats. Invoerbereik 0 t/m 999,999

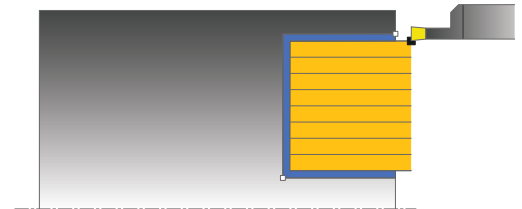
|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Q480=+0                     | ;GRENWAARDE<br>DIAMETER |
| Q482=+0                     | ;GRENWAARDE Z           |
| Q463=+0                     | ;BEGR. DIEPTE-INST.     |
| Q510=0,08                   | ;OVERLAPPING STEKEN     |
| Q511=+100                   | ;AANZETFACTOR           |
| Q462=+0                     | ;TERUGTREKMODUS         |
| Q211=3                      | ;STILSTANDTIJD OMW.     |
| 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 STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in rechthoekige sleuven (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.



### Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
- 2 De TNC trekt het gereedschap in ijl gang terug
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
- 4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
- 5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
- 6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
- 7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus

## Cyclusverloop nabewerken

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



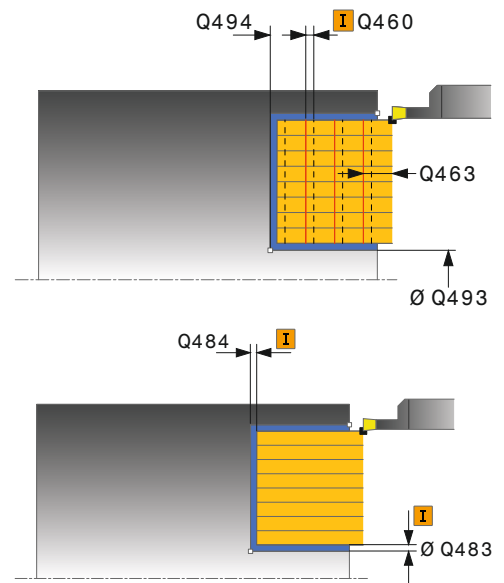
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren. De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
0: voor- en nabewerken  
1: alleen voorbewerken  
2: alleen nabewerken op eindmaat  
3: alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):**  
diametervormmaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Begrenzing diepte-instelling?:** max. steekdiepte per snede
- ▶ **Q510 Overlapping voor steekbreedte?:** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoer bereik 0.001 tot 1



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 871 STEKEN EENV. AX. |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| Q215=+0                          | ;BEWERKINGSOMVANG       |
| Q460=+2                          | ;VEILIGHEIDSAFSTAND     |
| Q493=+50                         | ;CONTOUREINDE X         |
| Q494=-10                         | ;CONTOUREINDE Z         |
| Q478=+0.3                        | ;AANZET<br>VOORBEWERKEN |
| Q483=+0.4                        | ;OVERMAAT DIAMETER      |
| Q484=+0.2                        | ;OVERMAAT Z             |
| Q505=+0.2                        | ;AANZET NABEWERKEN      |
| Q463=+0                          | ;BEGR. DIEPTE-INST.     |
| Q510=+0,8                        | ;OVERLAPPING STEKEN     |

- ▶ **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- ▶ **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  - 0:** de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  - 1:** de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- ▶ **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats. Invoerbereik 0 t/m 999,999

Q511=+100 ;AANZETFACTOR

Q462=0 ;TERUGTREKMODUS

Q211=3 ;STILSTANDTIJD OMW.

12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL



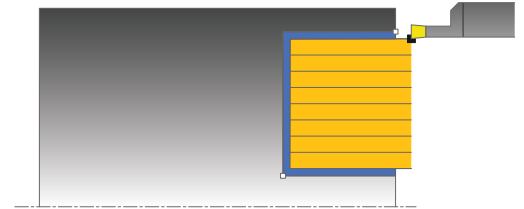
## 12.26 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872, DIN/ISO: G872)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven (dwarssteken).  
Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.



### Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
- 2 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
- 4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
- 5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
- 6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
- 7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

## Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 5 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 6 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste zijde.
- 8 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

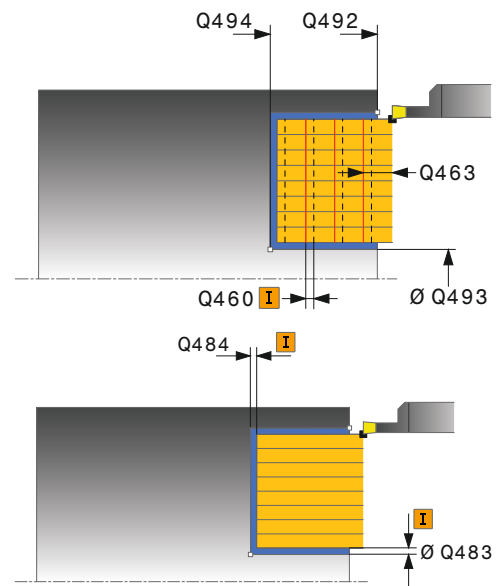
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:** bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- ▶ **Q495 Hoek van de flank?:** hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?:** type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q502 Grootte van het startelement?:** grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q500 Radius van de contourhoek?:** radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- ▶ **Q496 Hoek van de tweede flank?:** hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- ▶ **Q503 Type eindelement (0/1/2)?:** type element aan het einde van de contour vastleggen:  
**0:** geen extra element  
**1:** element is een afkanting  
**2:** element is een radius
- ▶ **Q504 Grootte van het eindelement?:** grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 871 STEKEN UITGEB. AXIAAL |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| Q215=+0                               | ;BEWERKINGSOMVANG      |
| Q460=+2                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |
| Q491=+75                              | ;CONTOURSTART DIAMETER |
| Q492=-20                              | ;CONTOURSTART Z        |
| Q493=+50                              | ;CONTOUREINDE X        |
| Q494=-50                              | ;CONTOUREINDE Z        |
| Q495=+5                               | ;HOEK FLANK            |
| Q501=+1                               | ;TYPE STARTELEMENT     |
| Q502=+0.5                             | ;GROOTTE STARTELEMENT  |
| Q500=+1.5                             | ;RADIUS CONTOURHOEK    |
| Q496=+5                               | ;HOEK VAN DE FLANK     |
| Q503=+1                               | ;TYPE EINDELEMENT      |
| Q504=+0.5                             | ;GROOTTE EINDELEMENT   |
| Q478=+0.3                             | ;AANZET VOORBEWERKEN   |
| Q483=+0.4                             | ;OVERMAAT DIAMETER     |
| Q484=+0.2                             | ;OVERMAAT Z            |
| Q505=+0.2                             | ;AANZET NABEWERKEN     |

- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q463 Begrenzing diepte-instelling?** max. steekdiepte per snede
- ▶ **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1
- ▶ **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- ▶ **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.  
**0:** de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug  
**1:** de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- ▶ **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats. Invoerbereik 0 t/m 999,999

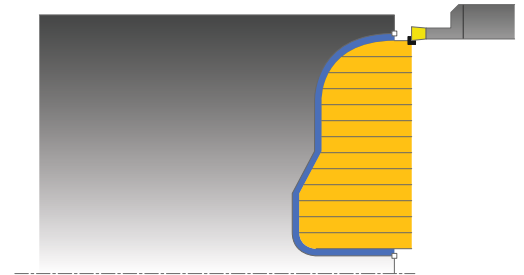
|                               |
|-------------------------------|
| Q463=+0 ;BEGR. DIEPTE-INST.   |
| Q510=+0,08;OVERLAPPING STEKEN |
| Q511=+100 ;AANZETFACTOR       |
| Q462=0 ;TERUGTREKMODUS        |
| Q211=3 ;STILSTANDTIJD OMW.    |
| 12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303   |
| 13 CYCL CALL                  |

## 12.27 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870)

### Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbereiding, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbereiding wordt er asparallel verspaand.



### Cyclusverloop voorbereiden

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

- 1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
- 2 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
- 3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
- 4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
- 5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
- 6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
- 7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

### Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
- 2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 3 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
- 5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
- 6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
- 7 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
- 8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

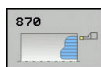
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

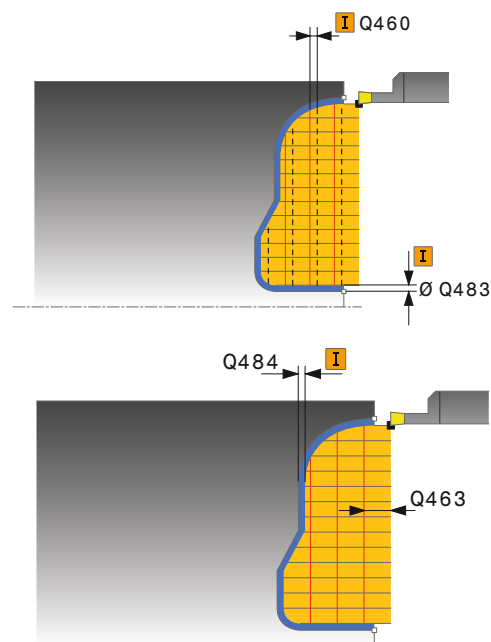
Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld:  $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$ . Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** gereserveerd, op dit moment geen functie
- ▶ **Q478 Aanzet voorbewerken?:** aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter? (incrementeel):**  
diametervoormaat op de gedefinieerde contour
- ▶ **Q484 Overmaat Z? (incrementeel):** overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?:** aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)? :**  
snijkantbegrenzing activeren:  
**0:** geen snijkantbegrenzing actief  
**1:** snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Waarde diameterbegrenzing?:** X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?:** Z-waarde voor begrenzing van de contour
- ▶ **Q463 Begrenzing diepte-instelling?:** max. steekdiepte per snede
- ▶ **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoer bereik 0.001 tot 1



### NC-regels

|           |                       |                     |
|-----------|-----------------------|---------------------|
| 9         | CYCL DEF 14.0         | CONTOUR             |
| 10        | CYCL DEF 14.1         | CONTOURLABEL2       |
| 11        | CYCL DEF 870          | STEKEN CONT. AXIAAL |
| Q215=+0   | ;BEWERKINGSOMVANG     |                     |
| Q460=+2   | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |                     |
| Q478=+0.3 | ;AANZET VOORBEWERKEN  |                     |
| Q483=+0.4 | ;OVERMAAT DIAMETER    |                     |
| Q484=+0.2 | ;OVERMAAT Z           |                     |
| Q505=+0.2 | ;AANZET NABEWERKEN    |                     |
| Q479=+0   | ;SNIJKANTBEGRENZING   |                     |
| Q480=+0   | ;GRENSWAARDE DIAMETER |                     |
| Q482=+0   | ;GRENSWAARDE Z        |                     |
| Q463=+0   | ;BEGR. DIEPTE-INST.   |                     |



- ▶ **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- ▶ **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.  
**0:** de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug  
**1:** de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- ▶ **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats. Invoerbereik 0 t/m 999,999

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>Q510=0,8 ;OVERLAPPING STEKEN</b> |
| <b>Q511=+100 ;AANZETFACTOR</b>      |
| <b>Q462=+0 ;TERUGTREKMODUS</b>      |
| <b>Q211=3 ;STILSTANDTIJD OMW.</b>   |
| <b>12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303</b>  |
| <b>13 CYCL CALL</b>                 |
| <b>14 M30</b>                       |
| <b>15 LBL 2</b>                     |
| <b>16 L X+60 Z+0</b>                |
| <b>17 L Z-10</b>                    |
| <b>18 RND R5</b>                    |
| <b>19 L X+40 Z-15</b>               |
| <b>20 L Z+0</b>                     |
| <b>21 LBL 0</b>                     |

## 12.28 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831)

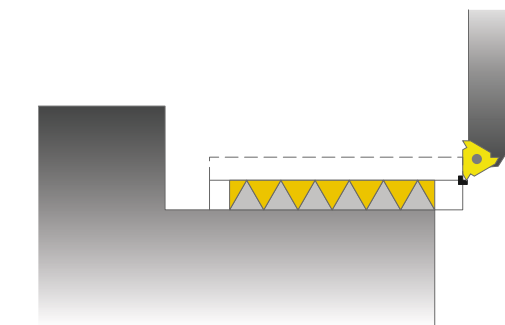
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad langsdraaien.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus de draaddiepte volgens norm ISO1502.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.



### Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC voert een asparallelle snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
- 6 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
- 7 De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
- 8 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

Het aantal gangen bij het draadsnijden is op 500 begrensd.

De TNC gebruikt de veiligheidsafstand **Q460** als aanloopbaan. De aanloopbaan moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De TNC gebruikt de spoed als overloopbaan. De overloopbaan moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

In cyclus 832 SCHROEFDRAAD UITGEBREID kunt u gebruikmaken van parameters voor aanloop en overloop.

Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

Bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik is de werking van parameter Q471 schroefdraadpositie omgekeerd. Dan is buitendraad 1 en binnendraad 0. Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen.

- Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freesspil ingespannen, maar in een afzonderlijke houder naast de spil. Het draaigereedschap kan dan niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats

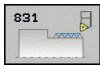
- Positioneer het gereedschap altijd zo voor, dat de TNC het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

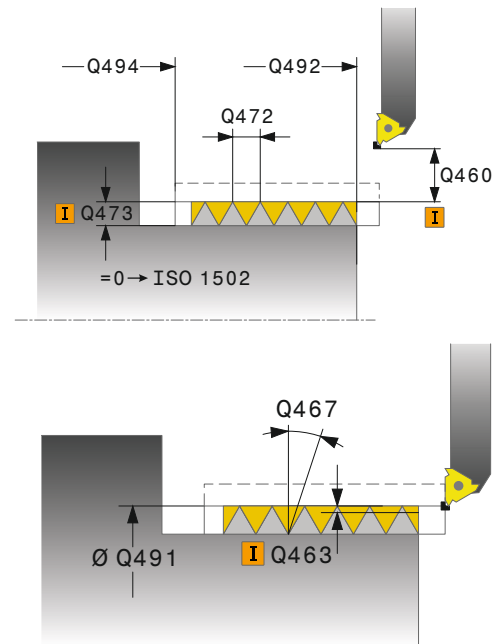
Als een aanzethoek Q467 geprogrammeerd wordt die groter is dan de draadflankhoek, dan kunnen de draadflanken onherstelbaar beschadigd worden. Als de aanzethoek wordt gewijzigd, dan verschuift de positie van de schroefdraad in axiale richting. Het gereedschap past bij gewijzigde aanzethoek niet meer in de schroefdraadgangen.

- Aanzethoek Q467 niet groter dan de draadflankhoek programmeren

## Cyclusparameters



- ▶ **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:  
0: buitendraad  
1: binnendraad
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand in radiale en in axiale richting. In axiale richting dient de veiligheidsafstand voor het versnellen (aanloopbaan) naar de gesynchroniseerde aanzetsnelheid.
- ▶ **Q491 Schroefdraaddiameter?**: nominale diameter van de schroefdraad vastleggen.
- ▶ **Q472 Snelheid?**: snelheid van de draad
- ▶ **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de snelheid voor metrische schroefdraad
- ▶ **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt inclusief draaduitloop Q474.
- ▶ **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter Q460 wordt vrijgezet.
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale diepte-instelling in radiale richting gerelateerd aan de radius.
- ▶ **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet Q463 plaatsvindt. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.
- ▶ **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:  
0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)  
1: constante diepte-instelling
- ▶ **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- ▶ **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen
- ▶ **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder aanzet op gereede draaddiepte



### NC-regels

| 11 CYCL DEF 831 SCHROEFDRAAD LANGS |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Q471=+0                            | ;SCHROEFDRAADPOSITIE  |
| Q460=+5                            | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q491=+75                           | ;SCHROEFDRAADDIAMETER |
| Q472=+2                            | ;SPOED                |
| Q473=+0                            | ;DRAADDIEPTE          |
| Q492=+0                            | ;CONTOURSTART Z       |
| Q494=-15                           | ;CONTOUREINDE Z       |
| Q474=+0                            | ;SCHROEFDRAADUITLOOP  |
| Q463=+0.5                          | ;MAX. SNIJDIEPTE      |
| Q467=+30                           | ;AANZETHOEK           |
| Q468=+0                            | ;AANZETMETHODE        |
| Q470=+0                            | ;STARTHOEK            |
| Q475=+30                           | ;AANTAL GANGEN        |
| Q476=+30                           | ;AANTAL LEGE SNEDES   |
| 12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303        |                       |
| 13 CYCL CALL                       |                       |

## 12.29 SCHROEFDRAAD UITGEB. (cyclus 832, DIN/ISO: G832)

### Toepassing

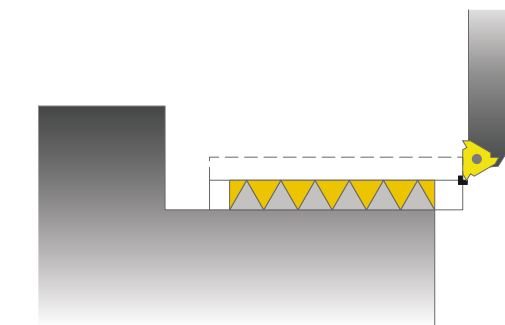
Met deze cyclus kunt u schroefdraad of conische draad zowel langs- als vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Selectie langsdraad of dwarsdraad.
- Met parameters voor maateenheid kegel, kegelhoek en startpunt van contour X kan verschillende conische draad worden gedefinieerd.
- Met de parameters aanloopbaan en overloopbaan wordt een traject gedefinieerd waarin aanzetassen worden versneld of vertraagd.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.



### Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC voert een snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijl gang met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
- 6 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
- 7 De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
- 8 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik is de werking van parameter Q471 schroefdraadpositie omgekeerd. Dan is buitendraad 1 en binnendraad 0. Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen.

- Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freesspil ingespannen, maar in een afzonderlijke houder naast de spil. Het draaigereedschap kan dan niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats

- Positioneer het gereedschap altijd zo voor, dat de TNC het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Als een aanzethoek Q467 geprogrammeerd wordt die groter is dan de draadflankhoek, dan kunnen de draadflanken onherstelbaar beschadigd worden. Als de aanzethoek wordt gewijzigd, dan verschuift de positie van de schroefdraad in axiale richting. Het gereedschap past bij gewijzigde aanzethoek niet meer in de schroefdraadgangen.

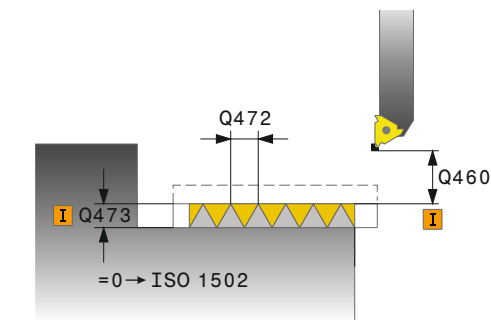
- Aanzethoek Q467 niet groter dan de draadflankhoek programmeren



## Cyclusparameters



- ▶ **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?:** positie van de schroefdraad vastleggen:  
0: buitendraad  
1: binnendraad
- ▶ **Q461 Draadoriëntatie (0/1)?:** richting van de spoed vastleggen:  
0: langs (parallel aan de rotatie-as)  
1: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?:** veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
- ▶ **Q472 Spoed?:** spoed van de draad
- ▶ **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad
- ▶ **Q464 Maateenheid kegel (0-4)?:** type maateenheid van de kegelcontour vastleggen:  
0: via start- en eindpunt  
1: via eindpunt, start-X en kegelhoek  
2: via eindpunt, start-Z en kegelhoek  
3: via startpunt, eind-X en kegelhoek  
4: via startpunt, eind-Z en kegelhoek
- ▶ **Q491 Contourstart diameter?:** X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- ▶ **Q492 Contourstart Z?:** Z-coördinaat van het startpunt
- ▶ **Q493 Contoureinde diameter?:** X-coördinaat van het eindpunt (opgave van diameter)
- ▶ **Q494 Contoureinde Z?:** Z-coördinaat van het eindpunt
- ▶ **Q469 Kegelhoek (diameter)?** Kegelhoek van de contour
- ▶ **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter Q460 wordt vrijgezet.
- ▶ **Q465 Aanloopbaan?** (incrementeel): lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour



## NC-regels

| 11 CYCL DEF 832 SCHROEFDRAAD<br>UITGEBREID |                           |
|--------------------------------------------|---------------------------|
| Q471=+0                                    | ;SCHROEFDRAADPOSITIE      |
| Q461=+0                                    | ;THREAD ORIENTATION       |
| Q460=+2                                    | ;VEILIGHEIDSAFSTAND       |
| Q472=+2                                    | ;SPOED                    |
| Q473=+0                                    | ;DRAADDIEPTE              |
| Q464=+0                                    | ;MAATEENHEID KEGEL        |
| Q491=+100                                  | ;CONTOURSTART<br>DIAMETER |
| Q492=+0                                    | ;CONTOURSTART Z           |
| Q493=+110                                  | ;CONTOUREINDE X           |
| Q494=-35                                   | ;CONTOUREINDE Z           |
| Q469=+0                                    | ;KEGELHOEK                |
| Q474=+0                                    | ;SCHROEFDRAADUITLOOP      |
| Q465=+4                                    | ;AANLOOPBAAN              |
| Q466=+4                                    | ;OVERLOOPBAAN             |
| Q463=+0.5                                  | ;MAX. SNIJDIEPTE          |
| Q467=+30                                   | ;AANZETHOEK               |
| Q468=+0                                    | ;AANZETMETHODE            |
| Q470=+0                                    | ;STARTHOEK                |
| Q475=+30                                   | ;AANTAL GANGEN            |
| Q476=+30                                   | ;AANTAL LEGE SNEDES       |
| 12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303                |                           |
| 13 CYCL CALL                               |                           |

- ▶ **Q466 Overloopbaan?**: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt binnen de gedefinieerde draadcontour
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed
- ▶ **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet Q463 plaatsvindt. De referentiehoek is evenwijdig aan de spoed
- ▶ **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:
  - 0**: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
  - 1**: constante diepte-instelling
- ▶ **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- ▶ **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen
- ▶ **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder aanzet op gerede draaddiepte

## 12.30 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830)

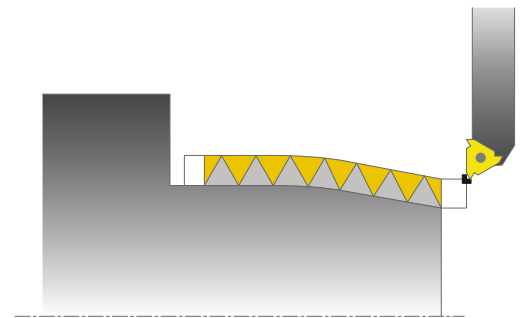
### Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad met een willekeurige vorm zowel langs- als vlakdraaien.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.



### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Cyclus 830 voert de overloop **Q466** aansluitend aan de geprogrammeerde contour uit. Let op de beschikbare ruimte.

- Span uw component zo in, dat er geen botsing plaatsvindt wanneer de TNC de contour met **Q466**, **Q467** verlengt

### Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
- 2 De TNC voert een draadsnijgang parallel aan de gedefinieerde draadcontour uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
- 3 De TNC trekt het gereedschap in ijl gang met de veiligheidsafstand terug.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het begin van de snede.
- 5 De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
- 6 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
- 7 De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
- 8 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
- 9 De TNC positioneert het gereedschap in ijl gang terug naar het startpunt van de cyclus.

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

Zowel de aanloop als de overloop vinden buiten de gedefinieerde contour plaats.

Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik is de werking van parameter Q471 schroefdraadpositie omgekeerd. Dan is buitendraad 1 en binnendraad 0. Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen.

- Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freesspil ingespannen, maar in een afzonderlijke houder naast de spil. Het draaigereedschap kan dan niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren.

### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats

- Positioneer het gereedschap altijd zo voor, dat de TNC het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

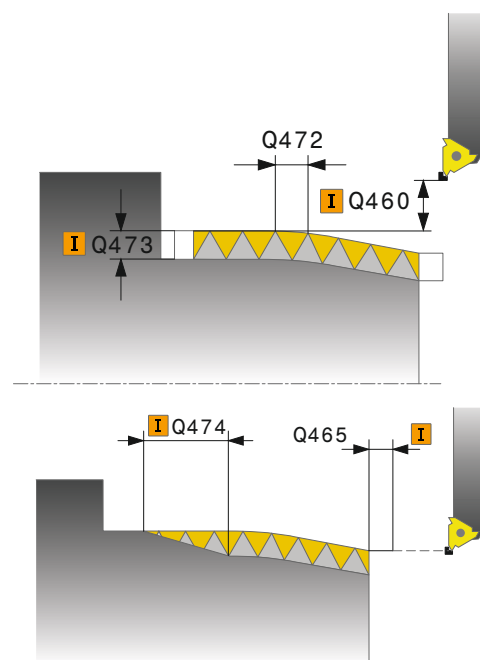
Als een aanzethoek Q467 geprogrammeerd wordt die groter is dan de draadflankhoek, dan kunnen de draadflanken onherstelbaar beschadigd worden. Als de aanzethoek wordt gewijzigd, dan verschuift de positie van de schroefdraad in axiale richting. Het gereedschap past bij gewijzigde aanzethoek niet meer in de schroefdraadgangen.

- Aanzethoek Q467 niet groter dan de draadflankhoek programmeren

## Cyclusparameters



- ▶ **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:  
**0**: buitendraad  
**1**: binnendraad
- ▶ **Q461 Draadoriëntatie (0/1)?**: richting van de spoed vastleggen:  
**0**: langs (parallel aan de rotatie-as)  
**1**: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
- ▶ **Q472 Spoed?**: spoed van de draad
- ▶ **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad
- ▶ **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter Q460 wordt vrijgezet.



- ▶ **Q465 Aanloopbaan?** (incrementeel): lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour
- ▶ **Q466 Overloopbaan?**: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt binnen de gedefinieerde draadcontour
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed
- ▶ **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet Q463 plaatsvindt. De referentiehoek is evenwijdig aan de spoed
- ▶ **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:  
**0**: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)  
**1**: constante diepte-instelling
- ▶ **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- ▶ **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen
- ▶ **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder aanzet op gereede draaddiepte

#### NC-regels

|    |                     |                                   |
|----|---------------------|-----------------------------------|
| 9  | CYCL DEF 14.0       | CONTOUR                           |
| 10 | CYCL DEF 14.1       | CONTOURLABEL2                     |
| 11 | CYCL DEF 830        | SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR |
|    | Q471=+0             | ;SCHROEFDRAADPOSITIE              |
|    | Q461=+0             | ;THREAD ORIENTATION               |
|    | Q460=+2             | ;VEILIGHEIDSAFSTAND               |
|    | Q472=+2             | ;SPOED                            |
|    | Q473=+0             | ;DRAADDIEPTE                      |
|    | Q474=+0             | ;SCHROEFDRAADUITLOOP              |
|    | Q465=+4             | ;AANLOOPBAAN                      |
|    | Q466=+4             | ;OVERLOOPBAAN                     |
|    | Q463=+0.5           | ;MAX. SNIJDIEPTE                  |
|    | Q467=+30            | ;AANZETHOEK                       |
|    | Q468=+0             | ;AANZETMETHODE                    |
|    | Q470=+0             | ;STARTHOEK                        |
|    | Q475=+30            | ;AANTAL GANGEN                    |
|    | Q476=+30            | ;AANTAL LEGE SNEDES               |
| 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 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)

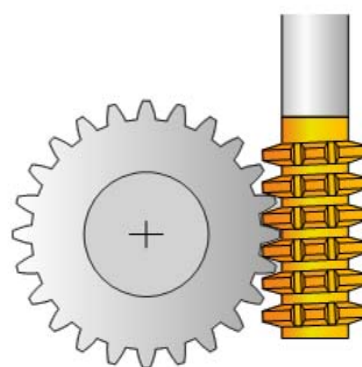
### Cyclusverloop

Met cyclus 880 Afwikkelfrezen kunt u cilindrische tandwielen met buitenvertanding of schuine vertandingen met willekeurige hoeken maken. In de cyclus beschrijft u eerst het **tandwiel** en daarna het **gereedschap** waarmee u de bewerking uitvoert. U kunt in de cyclus de bewerkingsstrategie en de bewerkingszijde selecteren. Het productieproces van het afwikkelfrezen vindt plaats via een gesynchroniseerde, roterende beweging van de gereedschapsspil en de draaitafel. Bovendien verplaatst de frees zich in axiale richting langs het werkstuk.

Wanneer de cyclus 880 Afwikkelfrezen actief is, wordt eventueel het coördinatensysteem geroteerd. Daarom moet u na beëindiging van de cyclus absoluut cyclus **801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN** en **M145 programmeren**.

Cyclusverloop:

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas naar Q260 Veilige hoogte met aanzet FMAX. Wanneer het gereedschap al op een waarde in de gereedschapsas staat die groter is dan Q260, vindt er geen beweging plaats.
- 2 Vóór het zwenken van het bewerkingsvlak positioneert de TNC het gereedschap in X met aanzet FMAX naar een veilige coördinaat. Wanneer uw gereedschap al op een coördinaat in het bewerkingsvlak staat die groter is dan de berekende coördinaat, vindt er geen beweging plaats.
- 3 Nu zwenkt de TNC het bewerkingsvlak met aanzet Q253; **M144** is in de cyclus intern actief.
- 4 De TNC positioneert het gereedschap met aanzet FMAX naar het startpunt van het bewerkingsvlak.
- 5 Vervolgens beweegt de TNC het gereedschap in de gereedschapsas met aanzet Q253 naar de veiligheidsafstand Q460.
- 6 Die TNC wikkelt het gereedschap op het te vertanden werkstuk in langsrichting met de gedefinieerde aanzet Q478 af (bij voorbewerken) of Q505 (bij nabewerken). Het bewerkingsgedeelte wordt daarbij begrensd door het startpunt in Z Q551+Q460 en door het eindpunt in Z Q552+Q460.
- 7 Wanneer de TNC zich op het eindpunt bevindt, wordt het gereedschap met aanzet Q253 teruggetrokken en terug naar het startpunt gepositioneerd.
- 8 De TNC herhaalt het proces 5-7 tot het gedefinieerde tandwiel is gemaakt.
- 9 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap naar veilige hoogte Q260 met aanzet FMAX.
- 10 De bewerking eindigt in het gezwenkte systeem.
- 11 Beweeg nu zelfstandig het gereedschap naar een veilige hoogte en zwenk het bewerkingsvlak terug.
- 12 Nu moet u absoluut cyclus 801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN en **M145** programmeren.





**Bij het programmeren in acht nemen!**

De gegevens voor module, aantal tanden en kopcirkeldiameter worden bewaakt. Als deze gegevens niet kloppen, verschijnt er een foutmelding. U kunt bij deze parameters voor 2 van de 3 parameters waarden invullen. Voer daarom of bij module, of bij aantal tanden, of bij kopcirkeldiameter de waarde 0 in. In dat geval berekent de TNC de ontbrekende waarde.

Programmeer FUNCTION TURNDATA SPIN  
VCONST:OFF.

Wanneer u FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 programmeert, wordt het toerental van het gereedschap als volgt berekend:  $Q541 \times S$ . Voor  $Q541=238$  en  $S=15$  volgt daaruit een toerental van het gereedschap van 3570/min.

Definieer uw gereedschap in de gereedschapstabel als freesgereedschap.

Om het maximaal toegestane toerental van het gereedschap niet te overschrijden, kunt u met een begrenzing werken. (invoer in de gereedschapstabel "tool.t" in de kolom "Nmax").

Programmeer vóór de cyclusstart de rotatierichting van uw werkstuk (M303/M304).

Plaats vóór de cyclusoproep uw referentiepunt in het rotatiecentrum.



Cyclus 880 Afwikkelfrezen wordt in de draaimodus uitgevoerd en is CALL-actief.

Software-optie 50 moet vrijgeschakeld zijn.

Software-optie 131 moet vrijgeschakeld zijn.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u het gereedschap niet naar een veilige positie voorpositioneert, kan bij het zwenken een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) optreden.

- ▶ Gereedschap zodanig voorpositioneren, dat het zich al aan de gewenste bewerkingszijde Q550 bevindt
- ▶ Aan deze bewerkingszijde een veilige positie aanhouden

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u het werkstuk te dicht op het spanmiddel inspant, kan tijdens de afwerking een botsing tussen gereedschap en spanmiddel optreden. Het startpunt Z en het eindpunt in Z worden met de veiligheidsafstand Q460 verlengd!

- ▶ Werkstuk zover uit het spanmiddel nemen, dat een botsing tussen gereedschap en spanmiddel uitgesloten is
- ▶ Neem uw component zo ver uit het spanmiddel, dat de door de cyclus automatisch aangehouden verlenging van start- en eindpunt met de veiligheidsafstand Q460 niet tot een botsing leidt

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u met of zonder M136 werkt, worden de aanzetwaarden van de TNC verschillend geïnterpreteerd. Wanneer u hierdoor te hoge aanzetten programmeert, kan uw component beschadigd raken.

- ▶ Programmeert u vóór de cyclus bewust M136: dan interpreteert de TNC aanzetwaarden in de cyclus in mm/omw
- ▶ Programmeert u vóór de cyclus geen M136: dan interpreteert de TNC aanzetwaarden in mm/min

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

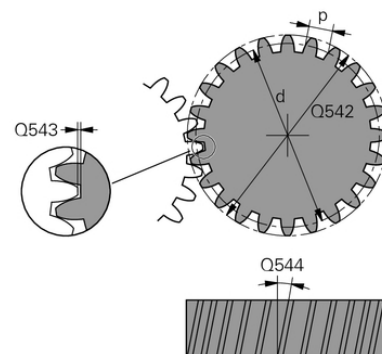
Wanneer u het coördinatensysteem na de cyclus 880 niet terugzet, is de door de cyclus ingestelde precessiehoek nog actief!

- ▶ Programmeer na de cyclus 880 altijd cyclus 801 om het coördinatensysteem terug te zetten
- ▶ Programmeer na een programma-onderbreking cyclus 801 om het coördinatensysteem terug te zetten

## Cyclusparameters



- ▶ **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?:**  
bewerkingsomvang vastleggen:  
**0:** voor- en nabewerken  
**1:** alleen voorbewerken  
**2:** alleen nabewerken op eindmaat  
**3:** alleen nabewerken op overmaat
- ▶ **Q540 Module?:** tandwiel beschrijven: module van het tandwiel. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- ▶ **Q541 Aantal tanden?:** tandwiel beschrijven: aantal tanden. Invoerbereik 0 t/m 99999
- ▶ **Q542 Kopcirkeldiameter?:** tandwiel beschrijven: buitendiameter bewerkt werkstuk. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q543 Kopspeeling?:** tandwiel beschrijven: afstand tussen kopcirkel van het te maken tandwiel en voetcirkel van het tegenwiel. Invoerbereik 0 tot 9,9999
- ▶ **Q544 Hellingshoek?:** tandwiel beschrijven: hoek waaronder de tanden bij een schuine vertanding ten opzichte van de asrichting schuin staan. (bij rechte vertanding bedraagt deze hoek 0°) Invoerbereik -45 tot +45
- ▶ **Q545 Stijgingshoek gereedschap?:** gereedschap beschrijven: hoek van de flanken van de afwikkelrees. Voer deze waarde met decimalen in. (Bijv. 0°47'=0,7833) Invoerbereik: -60,0000 tot +60,0000
- ▶ **Q546 Ger. rot. richting (3=M3/4=M4)?:**  
gereedschap beschrijven: spilrichting van de afwikkelrees:  
**3:** rechtsdraaiend gereedschap (M3)  
**4:** linksdraaiend gereedschap (M4)
- ▶ **Q547 Hoekoffset van tandwiel?:** hoek waarmee de TNC het werkstuk bij de cyclusstart roteert. Invoerbereik -180,0000 tot +180,0000
- ▶ **Q550 Bew.zijde (0=pos./1=neg.)?:** vastleggen aan welke zijde de bewerking plaatsvindt.  
**0:** positieve bewerkingszijde  
**1:** negatieve bewerkingszijde



## NC-regels

### 63 CYCL DEF 880 TANDWIEL AFWIKKELFR.

|            |                     |
|------------|---------------------|
| Q215=0     | ;BEWERKINGSOMVANG   |
| Q540=0     | ;MODULE             |
| Q541=0     | ;AANTAL TANDEN      |
| Q542=0     | ;KOPCIRKELDIAMETER  |
| Q543=0.167 | ;KOPSPELING         |
| Q544=0     | ;HELLINGSHOEK       |
| Q545=0     | ;GS-STIJGINGSHOEK   |
| Q546=3     | ;GS-ROTATIERICHTING |
| Q547=0     | ;HOEKOFFSET         |
| Q550=1     | ;BEWERKINGSZIJDE    |
| Q533=0     | ;VOORKEURSRICHTING  |
| Q530=2     | ;SCHUINE BEW.       |
| Q253=750   | ;AANZET VOORPOS.    |
| Q260=100   | ;VEILIGE HOOGTE     |
| Q553=10    | ;L-OFFS GEREEDSCHAP |
| Q551=0     | ;STARTPUNT IN Z     |
| Q552=-10   | ;EINDPUNT IN Z      |
| Q463=1     | ;MAX. SNIJDIEPTE    |

- ▶ **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?:** selectie van alternatieve instelmogelijkheden. Uit de door u gedefinieerde invalshoek moet de TNC de bijbehorende positie van de zwenkas op uw machine berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk. Via parameter Q533 stelt u in welke oplossingsmogelijkheid de TNC moet gebruiken:
  - 0:** oplossing die het kortst van de actuele positie is verwijderd
  - 1:** oplossing die in het bereik tussen 0° en -179,9999° ligt
  - +1:** oplossing die in het bereik tussen 0° en +180° ligt
  - 2:** oplossing die in het bereik tussen -90° en -179,9999° ligt
  - +2:** oplossing die tussen +90° en +180° ligt
- ▶ **Q530 Schuine bewerking?:** zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  - 1:** zwenkas automatisch positioneren en gereedchapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De TNC voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  - 2:** zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedchapspunt te corrigeren (TURN)
- ▶ **Q253Aanzet voorpositioneren?:** verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het zwenken en voorpositioneren, evenals bij het positioneren van de gereedschapsas tussen de afzonderlijke verplaatsingen. Opgave in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **fmax**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q553 GS: L-offset start bewerking?:** vastleggen welk gedeelte van de afwikkelfrees wordt gebruikt. Omdat tijdens het afwikkelfrezen slijtage aan de tanden van het gereedschap optreedt, kan dit in langsrichting worden verplaatst, om de gehele lengte van het gereedschap gelijkmatig te belasten. In parameter Q553 geeft u een incrementele afstand op, waarmee het gereedschap in langsrichting moet worden verschoven. Invoerbereik 0 tot 99,9999

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| <b>Q460=2</b>   | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>      |
| <b>Q488=0.3</b> | <b>;AANZET INSTEKEN</b>         |
| <b>Q478=0.3</b> | <b>;AANZET<br/>VOORBEWERKEN</b> |
| <b>Q483=0.4</b> | <b>;OVERMAAT DIAMETER</b>       |
| <b>Q505=0.2</b> | <b>;AANZET NABEWERKEN</b>       |

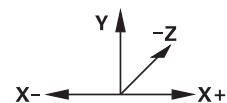
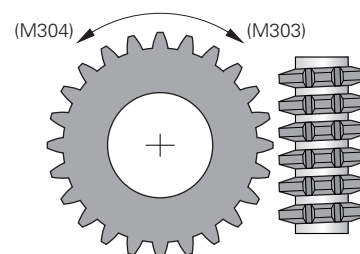
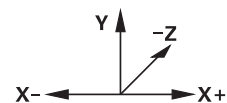
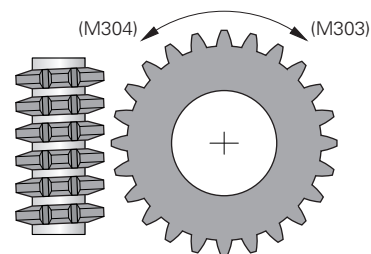
- ▶ **Q551 Startpunt in Z?**: startpunt van het afwikkelen in Z. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q552 Eindpunt in Z?**: eindpunt van het afwikkelen in Z. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- ▶ **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 tot 999,999
- ▶ **Q488 Aanzet insteken**: aanzetsnelheid van de aanzetbeweging van het gereedschap. Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- ▶ **Q478 Aanzet voorbereken?**: aanzetsnelheid bij voorbereken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- ▶ **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour .
- ▶ **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

## Rotatierichting gerelateerd aan de bewerkingszijde (Q550)

Rotatierichting van de tafel bepalen:

- 1 **Welk gereedschap?(rechtssnijdend/linkssnijdend)?**
- 2 **Welke bewerkingszijde? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **De rotatierichting van de tafel uit een van de 2 tabellen aflezen!** Selecteer hiervoor de tabel met uw gereedschapsdraairichting (**rechtssnijdend/linkssnijdend**). Lees in deze tabel de rotatierichting van de tafel voor uw bewerkingszijde **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** af.

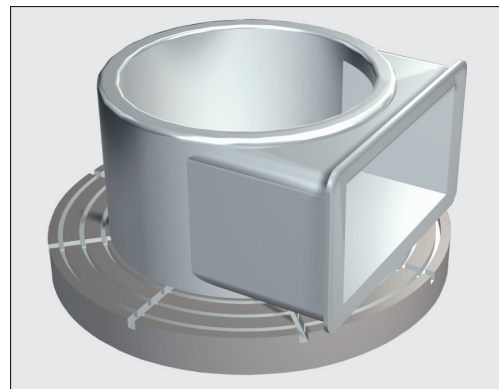
|                                       |                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Gereedschap: rechtssnijdend M3</b> |                                               |
| <b>Bewerkingszijde X+ (Q550=0)</b>    | Rotatierichting van de tafel: rechtsom (M303) |
| <b>Bewerkingszijde X- (Q550=1)</b>    | Rotatierichting van de tafel: linksom (M304)  |
| <b>Gereedschap: linkssnijdend M4</b>  |                                               |
| <b>Bewerkingszijde X+ (Q550=0)</b>    | Rotatierichting van de tafel: linksom (M304)  |
| <b>Bewerkingszijde X- (Q550=1)</b>    | Rotatierichting van de tafel: rechtsom (M303) |



## 12.32 ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892)

### Toepassing

Bij de draaibewerking van een niet-symmetrisch werkstuk, bijv. een pomphuis, kan onbalans ontstaan. Afhankelijk van het toerental, het gewicht en de vorm van het werkstuk wordt de machine daarbij aan hoge belastingen blootgesteld. Met de cyclus **892 CHECK IMBALANCE** controleert de TNC de onbalans van de draaispil. Deze cyclus gebruikt twee parameters. Q450 beschrijft de max. onbalans en Q451 het max. toerental. **Bij overschrijding van de max. onbalans verschijnt er een foutmelding en wordt het programma afgebroken.** Wanneer de max. onbalans niet wordt overschreden, werkt de TNC het programma zonder onderbreking af. Deze functie beschermt de mechanische componenten van uw machine. U kunt reageren wanneer er een te grote onbalans wordt geconstateerd.



**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Controleer de onbalans na het opspannen van een nieuw werkstuk. Compenseer, indien nodig, de onbalans met balanceergewichten. Wanneer een grote onbalans niet wordt gecompenseerd, kan dit tot defecten van de machine leiden.

- ▶ Voer aan het begin van een nieuwe bewerking cyclus 892 uit
- ▶ Compenseer de onbalans eventueel met balanceergewichten

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Het materiaal dat tijdens de bewerking wordt gewijzigd, verandert de gewichtsverdeling van het werkstuk. Dit leidt tot onbalans. Daarom is een onbalanstest ook tussen de bewerkingsstappen aan te raden. Wanneer een grote onbalans niet wordt gecompenseerd, kan dit tot defecten van de machine leiden

- ▶ Voer ook tussen de bewerkingsstappen cyclus 892 uit
- ▶ Compenseer de onbalans eventueel met balanceergewichten

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Een grote onbalans kan vooral bij een hoog gewicht leiden tot beschadiging van de machine. Houd bij de selectie van het toerental rekening met het gewicht en de onbalans van het werkstuk.

- ▶ Werk bij zware werkstukken of bij een grote onbalans niet met hoge toerentallen.





Software-optie 50 moet vrijgeschakeld zijn.

Deze functie wordt tijdens de draaimodus uitgevoerd. FUNCTION MODE TURN moet actief zijn, anders komt de TNC met een foutmelding.

Cyclus 892 wordt door uw machinefabrikant geconfigureerd.

De werking van cyclus 892 wordt door uw machinefabrikant bepaald.

Tijdens de registratie van onbalans draait de draaispil.

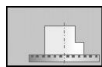
Deze functie kan ook op machines met meer dan slechts één draaispil worden uitgevoerd. Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

De bruikbaarheid van de onbalansfunctie in de besturing moet u voor elk machinetype controleren. Als het effect van de onbalansamplitude van de draaispil op de nabijgelegen assen slechts zeer gering is, kunnen daaruit eventueel geen zinvolle waarden voor de onbalans worden berekend. In dat geval moet voor de bewaking van de onbalans gebruik worden gemaakt van een systeem met externe sensoren.

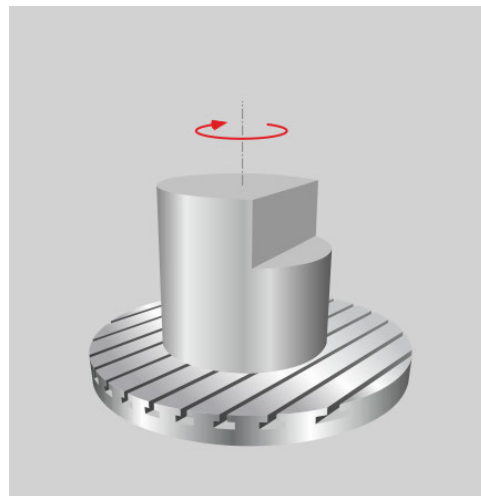


Nadat cyclus 892 ONBALANS CONTROLEREN het programma heeft afgebroken, is het raadzaam de handmatige cyclus ONBALANS METEN te gebruiken. Met deze cyclus bepaalt de TNC de onbalans en berekent het gewicht en de positie van een compensatiegewicht. Meer informatie over de handmatige cyclus ONBALANS METEN vindt u in uw gebruikershandboek Klaartekstprogrammering.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q450 Maximaal toegestane uitslag?** Geeft de maximale uitslag van een sinusvormig onbalanssignaal aan in millimeters (mm). Dit signaal volgt uit de volgfout van de meetas en uit de spilrotaties.
- ▶ **Q451 Toerental?** Invoer in omwentelingen per minuut (omw/min). De controle van de onbalans begint met een laag begintoerental (bijv. 50 omw/min). Dit wordt automatisch met een ingestelde stapgrootte (bijv. 25 omw/min) verhoogd. Het toerental wordt verhoogd, totdat het in parameter Q451 gedefinieerde toerental is bereikt. Spil-override is niet actief.



### NC-regels

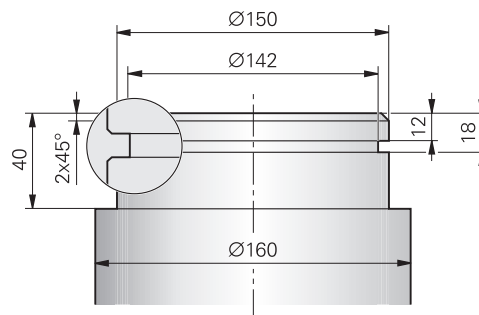
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE

Q450=0 ;MAXIMALE UITSLAG

Q451=50 ;TOERENTAL

## 12.33 Programmeervoorbeeld

### Voorbeeld: Astap met insteek



|                                                  |                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM ASTAP MM</b>                      |                                        |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35</b>            | Definitie van onbewerkt werkstuk       |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2</b>              |                                        |
| <b>3 TOOL CALL 12</b>                            | Gereedschapsoproep                     |
| <b>4 M140 MB MAX</b>                             | Gereedschap terugtrekken               |
| <b>5 FUNCTION MODE TURN</b>                      | Draaimodus activeren                   |
| <b>6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150</b> | Constante snijsnelheid                 |
| <b>7 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN</b>       | Cyclusdefinitie draaisysteem aanpassen |
| Q497=+0 ;PRECESSIEHOEK                           |                                        |
| Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN                     |                                        |
| Q530=0 ;SCHUINE BEW.                             |                                        |
| Q531=+0 ;INSELHOEK                               |                                        |
| Q532=750 ;AANZET                                 |                                        |
| Q533=+0 ;VOORKEURSRICHTING                       |                                        |
| Q535=3 ;EXCENTRISCH DRAAIEN                      |                                        |
| Q536=0 ;EXCENTR. ZONDER STOP                     |                                        |
| <b>8 M136</b>                                    | Aanzet in mm per omwenteling           |
| <b>9 L X+165 Y+0 R0 FMAX</b>                     | Startpunt benaderen in het vlak        |
| <b>10 L Z+2 R0 FMAX M304</b>                     | Veiligheidsafstand, draaispil aan      |
| <b>11 CYCL DEF 812 UITST. LANGS UITGEB.</b>      | Cyclusdefinitie astap overlans         |
| Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG                        |                                        |
| Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND                      |                                        |
| Q491=+160 ;CONTOURSTART DIAMETER                 |                                        |
| Q492=+0 ;CONTOURSTART Z                          |                                        |
| Q493=+150 ;CONTOUREINDE X                        |                                        |
| Q494=-40 ;CONTOUREINDE Z                         |                                        |
| Q495=+0 ;HOEK OMVANGVLAK                         |                                        |
| Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT                       |                                        |
| Q502=+2 ;GROOTTE STARTELEMENT                    |                                        |
| Q500=+1 ;RADIUS CONTOURHOEK                      |                                        |

|                                            |                        |                                        |
|--------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|
| Q496=+0                                    | ;HOEK EINDVLAK         |                                        |
| Q503=+1                                    | ;TYPE EINDELEMENT      |                                        |
| Q504=+2                                    | ;GROOTTE EINDELEMENT   |                                        |
| Q463=+2.5                                  | ;MAX. SNIJDIEPTE       |                                        |
| Q478=+0.25                                 | ;AANZET VOORBEWERKEN   |                                        |
| Q483=+0.4                                  | ;OVERMAAT DIAMETER     |                                        |
| Q484=+0.2                                  | ;OVERMAAT Z            |                                        |
| Q505=+0.2                                  | ;AANZET NABEWERKEN     |                                        |
| Q506=+0                                    | ;CONTOURAFRONING       |                                        |
| 12 CYCL CALL M8                            |                        | Cyclusoproep                           |
| 13 M305                                    |                        | Draaispil uit                          |
| 14 TOOL CALL 15                            |                        | Gereedschapsoproep                     |
| 15 M140 MB MAX                             |                        | Gereedschap terugtrekken               |
| 16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 |                        | Constance snijsnelheid                 |
| 17 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN       |                        | Cyclusdefinitie draaisysteem aanpassen |
| Q497=+0                                    | ;PRECESSIEHOEK         |                                        |
| Q498=+0                                    | ;GEREEDSCHAP OMKEREN   |                                        |
| Q530=0                                     | ;SCHUINE BEW.          |                                        |
| Q531=+0                                    | ;INSTELHOEK            |                                        |
| Q532=750                                   | ;AANZET                |                                        |
| Q533=+0                                    | ;VOORKEURRICHTING      |                                        |
| Q535=0                                     | ;EXCENTRISCH DRAAIEN   |                                        |
| Q536=+0                                    | ;EXCENTR. ZONDER STOP  |                                        |
| 18 L X+165 Y+0 R0 FMAX                     |                        | Startpunt benaderen in het vlak        |
| 19 L Z+2 R0 FMAX M304                      |                        | Veiligheidsafstand, draaispil aan      |
| 20 CYCL DEF 862 STEKEN UITGEB. RAD.        |                        | Cyclusdefinitie insteek                |
| Q215=+0                                    | ;BEWERKINGSOMVANG      |                                        |
| Q460=+2                                    | ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |                                        |
| Q491=+150                                  | ;CONTOURSTART DIAMETER |                                        |
| Q492=-12                                   | ;CONTOURSTART Z        |                                        |
| Q493=+142                                  | ;CONTOUREINDE X        |                                        |
| Q494=-18                                   | ;CONTOUREINDE Z        |                                        |
| Q495=+0                                    | ;HOEK FLANK            |                                        |
| Q501=+1                                    | ;TYPE STARTELEMENT     |                                        |
| Q502=+1                                    | ;GROOTTE STARTELEMENT  |                                        |
| Q500=+0                                    | ;RADIUS CONTOURHOEK    |                                        |
| Q496=+0                                    | ;HOEK VAN DE FLANK     |                                        |
| Q503=+1                                    | ;TYPE EINDELEMENT      |                                        |
| Q504=+1                                    | ;GROOTTE EINDELEMENT   |                                        |
| Q478=+0.3                                  | ;AANZET VOORBEWERKEN   |                                        |
| Q483=+0.4                                  | ;OVERMAAT DIAMETER     |                                        |
| Q484=+0.2                                  | ;OVERMAAT Z            |                                        |
| Q505=+0.15                                 | ;AANZET NABEWERKEN     |                                        |

|                              |                            |                          |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Q463=+0</b>               | <b>;BEGR. DIEPTE-INST.</b> |                          |
| <b>21 CYCL CALL M8</b>       |                            | Cyclusoproep             |
| <b>22 M305</b>               |                            | Draaispil uit            |
| <b>23 M137</b>               |                            | Aanzet in mm per minuut  |
| <b>24 M140 MB MAX</b>        |                            | Gereedschap terugtrekken |
| <b>25 FUNCTION MODE MILL</b> |                            | Freesmodus activeren     |
| <b>26 M30</b>                |                            | Einde programma          |
| <b>27 END PGM ASTAP MM</b>   |                            |                          |

## Voorbeeld afwikkelfrezen

In het volgende programma wordt gebruikgemaakt van cyclus 880 AFWIKKELFREZEN. Dit voorbeeldprogramma toont hoe een schuinvertand tandwiel, met module=2,1, wordt gemaakt.

### Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: afwikkelfrees
- Draaimodus starten
- Veilige positie benaderen
- Cyclus oproepen
- Coördinatensysteem terugzetten met cyclus 801 en M145

|                                               |                                                                                         |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM 5 MM                              |                                                                                         |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150                | Definitie onbewerkt werkstuk cilinder                                                   |
| 2 FUNCTION MODE MILL                          | Freesmodus activeren                                                                    |
| 3 TOOL CALL "TANDWIELFREES_D75"               | Gereedschap oproepen                                                                    |
| 4 FUNCTION MODE TURN                          | Draaimodus activeren                                                                    |
| 5 CYCL DEF 801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN | Coördinatensysteem terugzetten                                                          |
| 6 M145                                        | Een evt. nog actieve M144 opheffen                                                      |
| 7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50       | Constante snijsnelheid UIT                                                              |
| 8 M140 MB MAX                                 | Gereedschap terugtrekken                                                                |
| 9 L A+0 R0 FMAX                               | Rotatieas op 0 instellen                                                                |
| 10 L X+250 Y-250 R0 FMAX                      | Gereedschap in het bewerkingsvlak aan de zijde van de latere bewerking voorpositioneren |
| 11 Z+20 R0 FMAX                               | Gereedschap in spilas voorpositioneren                                                  |
| 12 L M136                                     | Aanzet in mm/omw                                                                        |
| 13 CYCL DEF 880 TANDWIEL AFWIKKELFR.          | Interpolatiedraaien activeren                                                           |
| Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG                     |                                                                                         |
| Q540=+2.1 ;MODULE                             |                                                                                         |
| Q541=+0 ;AANTAL TANDEN                        |                                                                                         |
| Q542=+69.3 ;KOPCIRKELDIAMETER                 |                                                                                         |
| Q543=+0.1666 ;KOPSPELING                      |                                                                                         |
| Q544=-5 ;HELLINGSHOEK                         |                                                                                         |
| Q545=+1.6833 ;GS-STIJGINGSHOEK                |                                                                                         |

|                                              |                      |                                            |
|----------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|
| Q546=+3                                      | ;GS-ROTATIERICHTING  |                                            |
| Q547=+0                                      | ;HOEKOFFSET          |                                            |
| Q550=+0                                      | ;BEWERKINGSZIJDE     |                                            |
| Q533=+0                                      | ;VOORKEURSRICHTING   |                                            |
| Q530=+2                                      | ;SCHUINE BEW.        |                                            |
| Q253=+2000                                   | ;AANZET VOORPOS.     |                                            |
| Q260=+20                                     | ;VEILIGE HOOGTE      |                                            |
| Q553=+10                                     | ;L-OFFS GEREEDSCHAP  |                                            |
| Q551=+0                                      | ;STARTPUNT IN Z      |                                            |
| Q552=-10                                     | ;EINDPUNT IN Z       |                                            |
| Q463=+1                                      | ;MAX. SNIJDIEPTE     |                                            |
| Q460=2                                       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |                                            |
| Q488=+1                                      | ;AANZET INSTEKEN     |                                            |
| Q478=+2                                      | ;AANZET VOORBEWERKEN |                                            |
| Q483=+0.4                                    | ;OVERMAAT DIAMETER   |                                            |
| Q505=+1                                      | ;AANZET NABEWERKEN   |                                            |
| 14 CYCL CALL M303                            |                      | Cyclus oproepen, spil aan                  |
| 15 CYCL DEF 801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN |                      | Coördinatensysteem terugzetten             |
| 16 M145                                      |                      | De in de cyclus actieve M144 uitschakelen  |
| 17 FUNCTION MODE MILL                        |                      | Freesmodus activeren                       |
| 18 M140 MB MAX                               |                      | Gereedschap in gereedschapsas terugtrekken |
| 19 L A+0 C+0 R0 FMAX                         |                      | Rotatie terugzetten                        |
| 20 M30                                       |                      | EINDE programma                            |
| 21 END PGM 5 MM                              |                      |                                            |

# 13

**Met tastcycli  
werken**

## 13.1 Algemene informatie over de tastcycli



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



De besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor gebruik van 3D-tastsystemen.

Taststelsysteemfuncties zijn in combinatie met de functie **Globale programma-instellingen** niet mogelijk.

Wanneer ten minste één instelmogelijkheid actief is, toont de besturing bij de keuze van een handmatige taststelsysteemfunctie of de afwerking van een automatische taststelsysteemcyclus een foutmelding.

### Werkingsprincipe

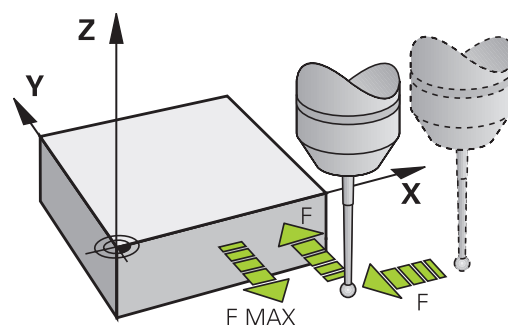
Als de TNC een tastcyclus uitvoert, verplaatst het 3D-taststelsysteem zich asparallel in de richting van het werkstuk (ook bij actieve basisrotatie en gezwenkt bewerkingsvlak). De machinefabrikant legt de tastaanzet in een machineparameter vast.

**Verdere informatie:** "Voordat u met tastcycli gaat werken!", Pagina 503

Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt,

- stuurt het 3D-taststelsysteem een signaal naar de TNC: de coördinaten van de getaste positie worden opgeslagen
- stopt het 3D-taststelsysteem en
- keert in ijlgang terug naar de startpositie van het tastproces

Wanneer binnen een vastgelegde baan de taststift niet uitwijkt, komt de TNC met een desbetreffende foutmelding (baan: **DIST** uit taststelsysteemtabel).





## Rekening houden met basisrotatie bij handbediening

De TNC houdt bij het tasten rekening met een actieve basisrotatie en verplaatst zich schuin naar het werkstuk.

## Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

De TNC beschikt in de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** over tastcycli waarmee u:

- het tastsysteem kalibreert
- Een scheve ligging van het werkstuk compenseren
- Referentiepunten vastleggen

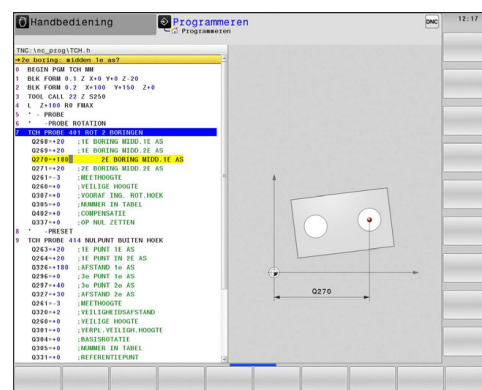
## tastcycli voor automatisch bedrijf

Naast de tastcycli die u in de werkstanden Handbediening en El. handwiel kunt gebruiken, beschikt de TNC over een groot aantal cycli voor de meest uiteenlopende toepassingen in de werkstand Automatisch bedrijf:

- Schakelend tastsysteem kalibreren
- Een scheve ligging van het werkstuk compenseren
- Referentiepunten vastleggen
- automatische werkstukcontrole
- automatische gereedschapsmeting

De tastcycli kunt u programmeren in de werkstand **Programmeren** met behulp van de toets **TOUCH PROBE**. Tastcycli met nummer 400 of hoger toepassen, evenals nieuwere bewerkingscycli, Q-parameters als overdrachtparameters. Voor parameters met dezelfde functie, die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, wordt steeds hetzelfde nummer gehanteerd: zo wordt bijv. met Q260 altijd de veiligheidsafstand, met Q261 altijd de diepte-instelling, enz. aangeduid.

Om het programmeren gemakkelijker te maken, toont de TNC tijdens de cyclusdefinitie een helpscherm. In het helpscherm wordt de in te voeren parameter aangegeven (zie afbeelding rechts).



### Tastcyclus definiëren in de werkstand Programmeren



- ▶ Alle beschikbare functies van het tastsysteem staan - in groepen gerangschikt - in de softkeybalk



- ▶ Tastcyclusgroep selecteren, bijv. Referentiepunt vastleggen. Cycli voor automatische gereedschapsmeting zijn alleen beschikbaar wanneer uw machine hiervoor is voorbereid.



- ▶ Cyclus selecteren, bijv. Referentiepunt vastleggen midden van de kamer. De TNC opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden; tegelijkertijd verschijnt op de rechterzijde van het beeldscherm een grafische weergave waarin de in te voeren parameter oplicht
- ▶ Voer alle door de TNC gevraagde parameters in en sluit elke invoer met de ENT-toets af
- ▶ De TNC beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd

| Softkey | Meetcyclusgroep                                                                               | Bladzijde |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|         | Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk | 510       |
|         | Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt                                  | 538       |
|         | Cycli voor automatische werkstukcontrole                                                      | 596       |
|         | Speciale cycli                                                                                | 644       |
|         | TS kalibreren                                                                                 | 644       |
|         | Kinematica                                                                                    | 697       |
|         | Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)       | 736       |
|         | Bewaking met camera (optie 136 VSC)                                                           | 672       |

### NC-regels

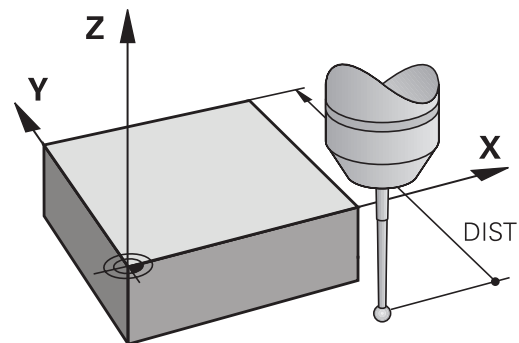
| 5 TCH PROBE 410 REF.PUNT RECHTHOEK BINNEN |                       |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                                  | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q322=+50                                  | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q323=60                                   | ;LENGTE 1E ZIJKANT    |
| Q324=20                                   | ;LENGTE 2E ZIJKANT    |
| Q261=-5                                   | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                                    | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                                  | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                                    | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q305=10                                   | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                                   | ;REFERENTIEPUNT       |
| Q332=+0                                   | ;REFERENTIEPUNT       |
| Q303=+1                                   | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1                                    | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85                                  | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50                                  | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0                                   | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+0                                   | ;REFERENTIEPUNT       |

## 13.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!

Om zoveel mogelijk meetfuncties te kunnen uitvoeren, kunt u met behulp van machineparameters de basiswerking van alle tastcycli instellen:

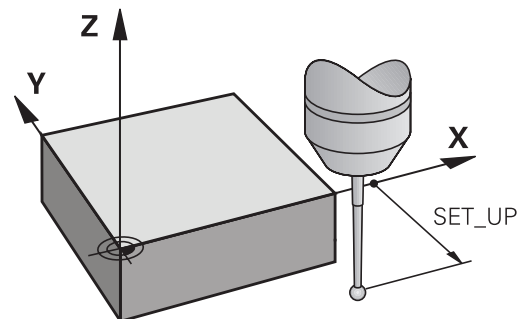
### Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel

Als de taststift binnen de in **DIST** vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de TNC een foutmelding.



### Veiligheidsafstand tot tastpositie: SET\_UP in tastsysteemtabel

In **SET\_UP** legt u vast, hoever de TNC het tastsysteem vanaf de vastgelegde - of de door de cyclus berekende - tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die aanvullend op **SET\_UP** actief is.



### Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel

Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via **TRACK** = ON voor zorgen, dat er vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting wordt ingesteld. De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit.



Wanneer u **TRACK** = ON wijzigt, moet u het tastsysteem opnieuw kalibreren.

### Schakelend tastsysteem, tastaanzet: **F** in tastsysteemtabel

In **F** definieert u de aanzet waarmee de TNC het werkstuk moet tasten.

**F** kan nooit groter worden dan in machineparameter **maxTouchFeed** (nr. 122602) is ingesteld.

Bij tastcycli kan de aanzet-potentiometer actief zijn. De benodigde instellingen zijn door uw machinefabrikant vastgelegd. (Parameter **overrideForMeasure** (nr. 122604), moet dienovereenkomstig geconfigureerd zijn.)

### Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: **FMAX**

In **FMAX** definieert u de aanzet waarmee de TNC het tastsysteem voorpositioneert, resp. tussen meetpunten positioneert.

### Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: **F\_PREPOS** in tastsysteemtabel

In **F\_PREPOS** legt u vast of de TNC het tastsysteem moet positioneren met de in **FMAX** gedefinieerde aanzet of in machine-ijlgang.

- Invoerwaarde = **FMAX\_PROBE**: positioneren met aanzet uit **FMAX**
- Invoerwaarde = **FMAX\_MACHINE**: met machine-ijlgang voorpositioneren

## Tastcycli afwerken

Alle tastcycli zijn DEF-actief. Dat wil zeggen dat de TNC de cyclus automatisch uitvoert, wanneer tijdens de programma-afloop de cyclusdefinitie door de TNC wordt afgewerkt.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



De tastcycli 408 t/m 419 kunt u ook bij actieve basisrotatie uitvoeren. Let er wel op dat de hoek van de basisrotatie niet meer verandert wanneer u na de meetcyclus met cyclus 7 Nulpuntverschuiving vanuit de nulpunttabel werkt.

Tastcycli met een nummer boven 400 zorgen voor het voorpositioneren van het tastsysteem volgens een bepaalde positioneerlogica:

- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift kleiner is dan de coördinaat van de veilige hoogte (die in de cyclus is gedefinieerd), trekt de TNC het tastsysteem eerst op veilige hoogte terug in de tastsysteemas, om het tastsysteem vervolgens in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie te positioneren.
- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift groter is dan de coördinaat van de veilige hoogte, dan positioneert de TNC het tastsysteem eerst in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie en vervolgens in de tastsysteemas direct op de meethoogte.

## 13.3 Tastsysteemtabel

### Algemeen

In de tastsysteemtabel worden diverse gegevens opgeslagen die de werking tijdens het tasten bepalen. Wanneer u meerdere tastsystemen op uw machine gebruikt, kunt u voor elk tastsysteem apart gegevens opslaan.



De gegevens van de tastsysteemtabel kunnen ook in het uitgebreide gereedschapsbeheer (optie #93) bekeken en bewerkt worden.

### Tastsysteemtabelen bewerken

Ga als volgt te werk om de tastsysteemtabel te kunnen bewerken:



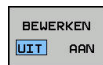
- ▶ Werkstand: toets **Handbediening** indrukken



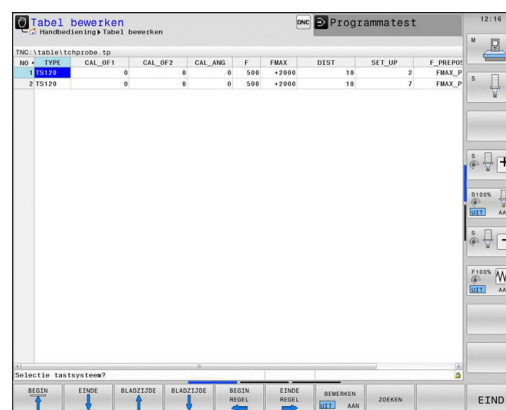
- ▶ Tastfuncties selecteren: softkey **TASTFUNCTIE** indrukken. De TNC toont meer softkeys



- ▶ Tastsysteemtabel selecteren: softkey **TASTSYST. TABEL** indrukken



- ▶ Softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- ▶ Met de pijltoetsen de gewenste instelling selecteren
- ▶ Gewenste wijzigingen uitvoeren
- ▶ Tastsysteemtabel verlaten: softkey **EIND** indrukken



## Tastsysteemgegevens

| Afk.            | Invoer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dialog                                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>NO</b>       | Nummer van het tastsysteem: dit nummer moet u in de gereedschapstabel (kolom: <b>TP_NO</b> ) onder het desbetreffende gereedschapsnummer invoeren                                                                                                                                                                                                                           | –                                           |
| <b>TYPE</b>     | Selectie van het gebruikte tastsysteem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Selectie tastsysteem?</b>                |
| <b>CAL_OF1</b>  | Verspringing tussen de tastsysteemas en de spilas in de hoofdas                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>TS-middenverst. hoofdas? [mm]</b>        |
| <b>CAL_OF2</b>  | Verspringing tussen tastsysteemas en spilas in de neven-as                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>TS-middenverst. nevenas? [mm]</b>        |
| <b>CAL_ANG</b>  | De besturing oriënteert het tastsysteem vóór het kalibreren of tasten naar de oriëntatiehoek (indien oriëntatie mogelijk)                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Spilhoek bij het kalibreren?</b>         |
| <b>F</b>        | Aanzet waarmee de besturing het werkstuk tast<br><b>F</b> kan nooit groter worden dan in machineparameter <b>maxTouchFeed</b> (nr. 122602) is ingesteld.                                                                                                                                                                                                                    | <b>Tastaanzet? [mm/min]</b>                 |
| <b>FMAX</b>     | Aanzet waarmee het tastsysteem voorgepositioneerd en tussen de meetpunten gepositioneerd wordt                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>IJlgang in tastcyclus? [mm/min]</b>      |
| <b>DIST</b>     | Als de taststift binnen de hier gedefinieerde waarde niet uitwijkt, dan komt de besturing met een foutmelding                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Maximale meetweg? [mm]</b>               |
| <b>SET_UP</b>   | In <b>set_up</b> legt u vast, hoever de besturing het tastsysteem vanaf de vastgelegde of de door de cyclus berekende tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die naast machineparameter <b>set_up</b> actief is | <b>Veiligheidsafstand? [Mm]</b>             |
| <b>F_PREPOS</b> | Snelheid bij het voorpositioneren vastleggen:<br>■ Voorpositioneren met snelheid uit <b>FMAX</b> :<br><b>FMAX_PROBE</b><br>■ Voorpositioneren in machine-ijlgang: <b>FMAX_MACHINE</b>                                                                                                                                                                                       | <b>Voorpositie. In ijlgang? ENT/NOENT</b>   |
| <b>TRACK</b>    | Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via <b>TRACK = ON</b> voor zorgen, dat de TNC vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting instelt. De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit:<br>■ <b>ON</b> : spilnagleiding uitvoeren<br>■ <b>OFF</b> : geen spilnagleiding uitvoeren                             | <b>Tastsyst. oriënt.? Ja=ENT/ Nee=NOENT</b> |
| <b>SERIAL</b>   | U hoeft in deze kolom geen item in te voeren. De TNC voert automatisch het serienummer van het tastsysteem in wanneer het tastsysteem over een Endat-interface beschikt                                                                                                                                                                                                     |                                             |





# 14

**Tastcycli: Scheve  
ligging van  
het werkstuk  
automatisch  
registreren**

## 14.1 Basisprincipes

### Overzicht

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: **cyclus 7 NULPUNT**, **cyclus 8 SPIEGELEN**, **cyclus 10 ROTATIE**, **cyclus 11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



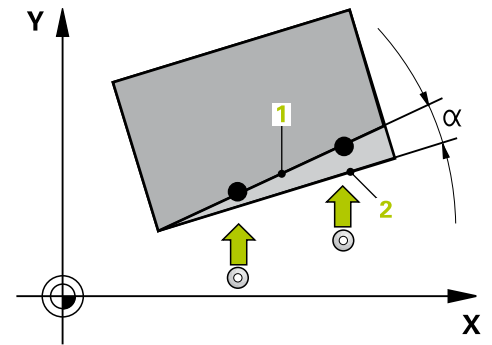
De besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor gebruik van 3D-tastsystemen. HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De TNC beschikt over vijf cycli waarmee een scheve ligging van het werkstuk kan worden geregistreerd en gecompenseerd. Bovendien kunt u met cyclus 404 een basisrotatie terugzetten:

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                                                                                                 | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|    | 400 BASISROTATIE<br>Automatische registratie via twee punten, compensatie via de functie Basisrotatie                                                                  | 513       |
|    | 401 ROT 2 BORINGEN<br>Automatische registratie via twee boringen, compensatie via de functie Basisrotatie                                                              | 516       |
|    | 402 ROT 2 TAPPEN<br>Automatische registratie via twee tappen, compensatie via de functie Basisrotatie                                                                  | 520       |
|    | 403 ROT VIA ROTATIE-AS<br>Automatische registratie via twee punten, compensatie via rotatie van de rondtafel                                                           | 525       |
|    | 405 ROT VIA C-AS<br>Automatisch uitlijnen van een hoekverspringing tussen het middelpunt van een boring en de positieve Y-as, compensatie via rotatie van de rondtafel | 531       |
|  | 404 BASISROTATIE INSTELLEN<br>Instellen van een willekeurige basisrotatie                                                                                              | 530       |

### Gemeenschappelijke kenmerken van de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk

Bij de cycli 400, 401 en 402 kunt u via parameter **Q307 Vooraf ingestelde basisrotatie** vastleggen, of het meetresultaat met een bekende hoek # (zie afbeelding rechts) moet worden gecorrigeerd. Daardoor kunt u de basisrotatie bij een willekeurige rechte **1** van het werkstuk meten en de referentie naar de eigenlijke 0°-richting **2** tot stand brengen.

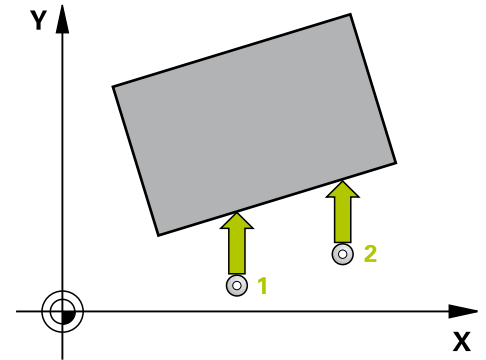


## 14.2 BASISROTATIE (cyclus 400, DIN/ISO: G400)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 400 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve ligging van het werkstuk geregistreerd. De TNC compenseert de gemeten waarde via de functie Basisrotatie.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC trekt het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en voert de vastgestelde basisrotatie uit.



### Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

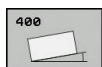
### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

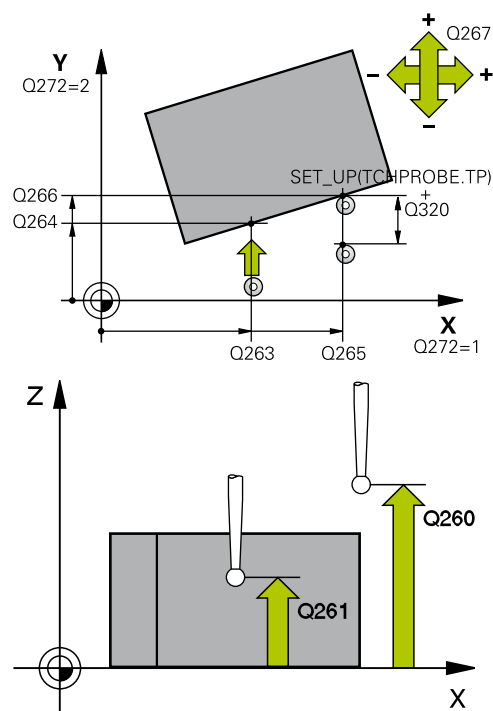
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:  
1: hoofdas = meetas  
2: nevenas = meetas
- ▶ **Q267 Verpl. richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:  
-1: verplaatsingsrichting negatief  
+1: verplaatsingsrichting positief
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut):  
coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 400 BASISROTATIE |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q263=+10                     | ;1E PUNT 1E AS        |
| Q264=+3,5                    | ;1E PUNT IN 2E AS     |
| Q265=+25                     | ;2E PUNT 1E AS        |
| Q266=+2                      | ;2E PUNT 2E AS        |
| Q272=+2                      | ;MEETASSEN            |
| Q267=+1                      | ;VERPL. RICHTING      |
| Q261=-5                      | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                     | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                       | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q307=0                       | ;VOORAF ING. ROT.HOEK |
| Q305=0                       | ;NUMMER IN TABEL      |

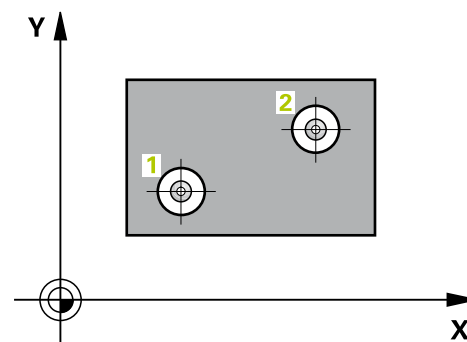
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek** (absoluut): wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q305 Preset nummer in tabel?**: nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Bij de invoer Q305=0 slaat de TNC de vastgelegde basisrotatie in het ROT-menu van de werkstand Handbediening op. Invoerbereik 0 tot 99999

## 14.3 BASISROTATIE via twee boringen (cyclus 401, DIN/ISO: G401)

### Cyclusverloop

Tastcyclus 401 registreert de middelpunten van twee boringen. De TNC berekent vervolgens de hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de rechte verbindingslijnen tussen de middelpunten van de boringen. De TNC compenseert de berekende waarde via de functie Basisrotatie. Als alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de rondtafel worden gecompenseerd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en wordt de vastgestelde basisrotatie uitgevoerd





## Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X

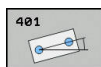
## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

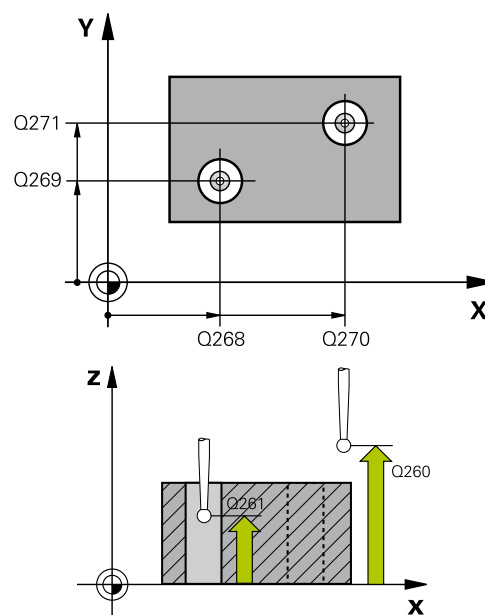
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

## Cyclusparameters



- ▶ **Q268 1e boring: midden 1e as?** (absoluut):  
middelpunt van de eerste boring in de hoofdas van  
het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m  
99999,9999
- ▶ **Q269 1e boring midden 2e as ?** (absoluut):  
middelpunt van de eerste boring in de nevenas van  
het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m  
99999,9999
- ▶ **Q270 2e boring: midden 1e as?** (absoluut):  
middelpunt van de tweede boring in de hoofdas  
van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999  
t/m 99999,9999
- ▶ **Q271 2e boring: midden 2e as?** (absoluut):  
middelpunt van de tweede boring in de nevenas  
van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999  
t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut):  
coördinaat van het midden van de kogel  
(=contactpunt) in de tastsysteemas waarin  
de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik  
-99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in  
de tastsysteemas waarin een botsing tussen  
het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel)  
uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m  
99999,9999
- ▶ **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek** (absoluut):  
wanneer de te meten scheve ligging niet aan de  
hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet  
worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte  
referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt  
dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand  
van de gemeten waarde en de hoek van de rechte  
referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGEN |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Q268=-37                       | ;1E BORING MIDD.1E AS |
| Q269=+12                       | ;1E BORING MIDD.2E AS |
| Q270=+75                       | ;2E BORING MIDD.1E AS |
| Q271=+20                       | ;2E BORING MIDD.2E AS |
| Q261=-5                        | ;MEETHOOGTE           |
| Q260=+20                       | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q307=0                         | ;VOORAF ING. ROT.HOEK |
| Q305=0                         | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q402=0                         | ;COMPENSATIE          |
| Q337=0                         | ;OP NUL ZETTEN        |

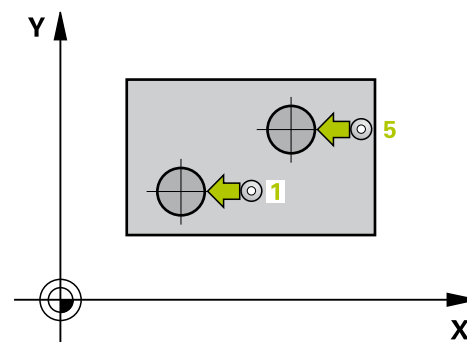
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?** Voer het nummer van een regel van de referentiepunttabel in. In deze regel voert de TNC het desbetreffende item in: invoerbereik 0 t/m 99999
  - Q305 = 0:** de rotatie-as wordt in regel 0 van de referentiepunttabel op nul ingesteld. Daardoor wordt een item ingevoerd in de **OFFSET**-kolom. (Voorbeeld: bij gereedschapsas Z wordt een item ingevoerd in **C\_OFFS**). Bovendien worden alle andere waarden (X, Y, Z, etc.) van het op dit moment actieve referentiepunt in regel 0 van de referentiepunttabel overgenomen. Daarnaast wordt het referentiepunt uit regel 0 geactiveerd.
  - Q305 > 0:** de rotatie-as wordt in de hier opgegeven regel van de referentiepunttabel op nul ingesteld. Daardoor wordt een item ingevoerd in de desbetreffende **OFFSET**-kolom in de referentiepunttabel. (Voorbeeld: bij gereedschapsas Z wordt een item ingevoerd in **C\_OFFS**).
- Q305 is afhankelijk van de volgende parameters:**
  - Q337 = 0 en gelijktijdig Q402 = 0:** er wordt een basisrotatie ingesteld in de regel die met Q305 is opgegeven. (Voorbeeld: bij gereedschapsas Z wordt een item ingevoerd in de basisrotatie in kolom **SPC**)
  - Q337 = 0 en gelijktijdig Q402 = 1:** parameter Q305 is niet actief
  - Q337 = 1** parameter Q305 werkt zoals hierboven beschreven
- ▶ **Q402 Basisrotatie/uitrichten (0/1):** vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de ronddraaiflans moet uitlijnen:
  - 0:** basisrotatie instellen: hier slaat de TNC de basisrotatie op (voorbeeld: bij gereedschapsas Z gebruikt de TNC de kolom **SPC**)
  - 1:** rotatie van de ronddraaiflans uitvoeren: er wordt een item ingevoerd in de desbetreffende **offset**-kolom in de referentiepunttabel (voorbeeld: bij gereedschapsas Z gebruikt de TNC de kolom **C\_Offs**), bovendien draait de desbetreffende as
- ▶ **Q337 Op nul zetten na uitlijning?:** Vastleggen of de TNC de digitale uitlezing van de desbetreffende rotatie-as na het uitlijnen op 0 moet instellen:
  - 0:** na het uitlijnen wordt de digitale uitlezing niet ingesteld op 0
  - 1:** na het uitlijnen wordt de digitale uitlezing op 0 worden ingesteld, wanneer u eerst **Q402=1** hebt gedefinieerd

## 14.4 BASISROTATIE via twee tappen cyclus 402, DIN/ISO: G402)

### Cyclusverloop

Tastcyclus 402 registreert de middelpunten van twee tappen. De TNC berekent vervolgens de hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de rechte verbindinglijn tussen de middelpunten van de tappen. De TNC compenseert de berekende waarde via de functie Basisrotatie. Als alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de rondtafel worden gecompenseerd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijl aanzet (waarde uit kolom FMAX) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1** van de eerste tap
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde **meethoogte 1** en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste tap. Tussen de telkens met 90° verspringende tastposities verplaatst het tastsysteem zich op een cirkelboog
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar de tastpositie **5** van de tweede tap
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde **meethoogte 2** en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede tap
- 5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en wordt de vastgestelde basisrotatie uitgevoerd



## Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X

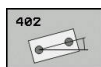
## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

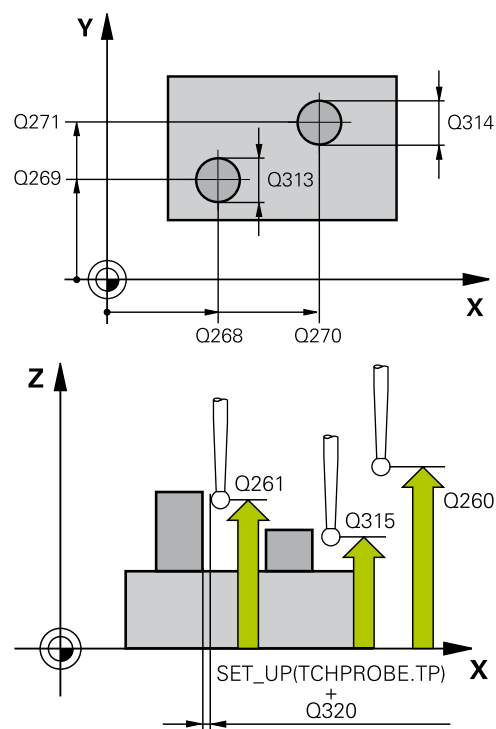
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

## Cyclusparameters



- ▶ **Q268 1e tap: midden 1e as ?** (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q269 1e tap: midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q313 Diameter tap 1?**: globale diameter van 1e tap. Bij voorkeur te groot invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte tap 1 in TS-as ?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 1 moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q270 2e tap: midden 1e as ?** (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q271 2e tap : midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q314 Diameter tap 2?**: globale diameter van de 2e tap. Bij voorkeur te groot invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q315 Meethoogte tap 2 in TS-as?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 2 moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen



## NC-regels

### 5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPPEN

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q268=-37 | ;1E BORING MIDD.1E AS |
| Q269=+12 | ;1E BORING MIDD.2E AS |
| Q313=60  | ;DIAMETER TAP 1       |
| Q261=-5  | ;MEETHOOGTE 1         |
| Q270=+75 | ;2E BORING MIDD.1E AS |
| Q271=+20 | ;2E BORING MIDD.2E AS |
| Q314=60  | ;DIAMETER TAP 2       |
| Q315=-5  | ;MEETHOOGTE 2         |
| Q320=0   | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20 | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0   | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q307=0   | ;VOORAF ING. ROT.HOEK |
| Q305=0   | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q402=0   | ;COMPENSATIE          |
| Q337=0   | ;OP NUL ZETTEN        |

- ▶ **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek** (absoluut):  
wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?** Voer het nummer van een regel van de referentiepunttabel in. In deze regel voert de TNC het desbetreffende item in: invoerbereik 0 t/m 99999
  - Q305 = 0:** de rotatie-as wordt in regel 0 van de referentiepunttabel op nul ingesteld. Daardoor wordt een item ingevoerd in de **OFFSET**-kolom. (Voorbeeld: bij gereedschapsas Z wordt een item ingevoerd in **C\_OFFS**). Bovendien worden alle andere waarden (X, Y, Z, etc.) van het op dit moment actieve referentiepunt in regel 0 van de referentiepunttabel overgenomen. Daarnaast wordt het referentiepunt uit regel 0 geactiveerd.
  - Q305 > 0:** de rotatie-as wordt in de hier opgegeven regel van de referentiepunttabel op nul ingesteld. Daardoor wordt een item ingevoerd in de desbetreffende **OFFSET**-kolom in de referentiepunttabel. (Voorbeeld: bij gereedschapsas Z wordt een item ingevoerd in **C\_OFFS**).
- Q305 is afhankelijk van de volgende parameters:**
  - Q337 = 0 en gelijktijdig Q402 = 0:** er wordt een basisrotatie ingesteld in de regel die met Q305 is opgegeven. (Voorbeeld: bij gereedschapsas Z wordt een item ingevoerd in de basisrotatie in kolom **SPC**)
  - Q337 = 0 en gelijktijdig Q402 = 1:** parameter Q305 is niet actief
  - Q337 = 1** parameter Q305 werkt zoals hierboven beschreven

- ▶ **Q402 Basisrotatie/uitrichten (0/1):** vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de rondtafel moet uitlijnen:
  - 0:** basisrotatie instellen: hier slaat de TNC de basisrotatie op (voorbeeld: bij gereedschapsas Z gebruikt de TNC de kolom **SPC**)
  - 1:** rotatie van de rondtafel uitvoeren: er wordt een item ingevoerd in de desbetreffende **offset**-kolom in de referentiepunttabel (voorbeeld: bij gereedschapsas Z gebruikt de TNC de kolom **C\_Offs**), bovendien draait de desbetreffende as
- ▶ **Q337 Op nul zetten na uitlijning?:** Vastleggen of de TNC de digitale uitlezing van de desbetreffende rotatie-as na het uitlijnen op 0 moet instellen:
  - 0:** na het uitlijnen wordt de digitale uitlezing niet ingesteld op 0
  - 1:** na het uitlijnen wordt de digitale uitlezing op 0 worden ingesteld, wanneer u eerst **Q402=1** hebt gedefinieerd

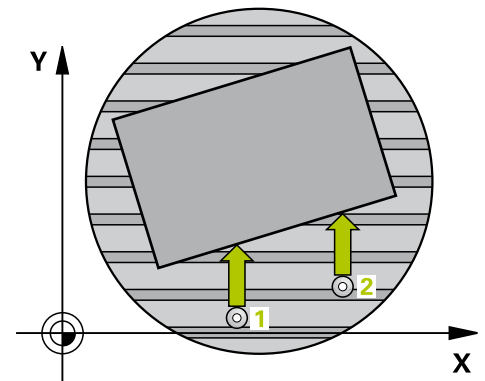


## 14.5 BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (cyclus 403, DIN/ISO: G403)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 403 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve ligging van het werkstuk geregistreerd. De TNC compenseert de vastgestelde scheve ligging van het werkstuk door rotatie van de A-, B- of C-as. Het werkstuk mag daarbij op een willekeurige positie op de rondtafel opgespannen zijn.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en roteert de in de cyclus gedefinieerde rotatieas met de vastgestelde waarde. Optioneel kunt u vastleggen of de TNC de vastgestelde rotatiehoek in de preset-tabel of in de nulpunttabel op 0 moet instellen.



**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer de TNC de rotatie-as automatisch positioneert, kan het tot een botsing komen.

- ▶ Op mogelijke botsingen tussen eventueel op de tafel gestructureerde, te frezen elementen en het gereedschap letten
- ▶ De veilige hoogte zo selecteren, dat er geen botsing kan ontstaan

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer u in parameter Q312 As voor compensatieverplaatsing? door de waarde 0 invoert, bepaalt de cyclus de uit te lijnen rotatie-as automatisch (aanbevolen instelling). Daarbij wordt, afhankelijk van de volgorde van de tastposities, een hoek bepaald. De vastgestelde hoek wijst van de eerste naar de tweede tastpositie. Wanneer u in parameter Q312 de A-, B- of C-as als compensatie-as selecteert, bepaalt de cyclus de hoek onafhankelijk van de volgorde van de tastposities. De berekende hoek ligt binnen het bereik van -90 bis +90°.

- ▶ Controleer na de uitlijning de positie van de rotatie-as

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

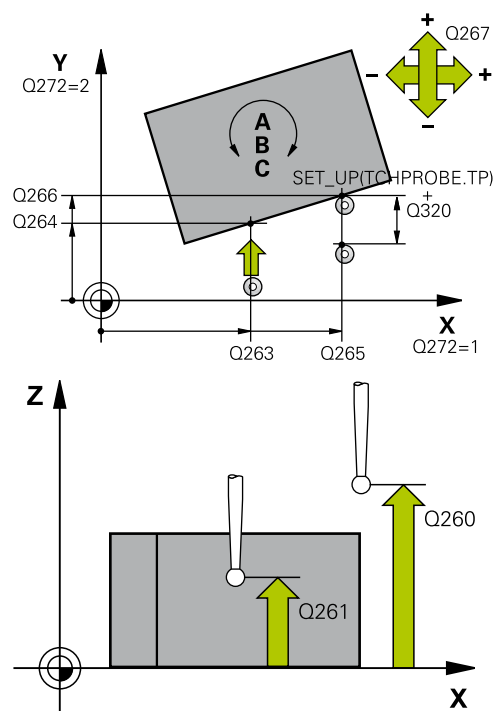
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetas (1...3, 1=hoofdas)?**: as waarin de meting moet plaatsvinden:  
1: hoofdas = meetas  
2: nevenas = meetas  
3: tastsysteemas = meetas
- ▶ **Q267 Verpl. richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:  
-1: verplaatsingsrichting negatief  
+1: verplaatsingsrichting positief
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut):  
coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut: coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen



## NC-regels

| 5 TCH PROBE 403 ROT OVER ROTATIE-AS |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+0                             | ;1E PUNT 1E AS        |
| Q264=+0                             | ;1E PUNT IN 2E AS     |
| Q265=+20                            | ;2E PUNT 1E AS        |
| Q266=+30                            | ;2E PUNT 2E AS        |
| Q272=1                              | ;MEETASSEN            |
| Q267=-1                             | ;VERPL. RICHTING      |
| Q261=-5                             | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                            | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                              | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q312=0                              | ;COMPENSATIEAS        |
| Q337=0                              | ;OP NUL ZETTEN        |
| Q305=1                              | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q303=+1                             | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q380=+90                            | ;REFERENTIEHOEK       |

- ▶ **Q312 As voor compensatieverplaatsing?:** vastleggen met welke rotatie-as de TNC de gemeten scheve ligging moet compenseren:
  - 0:** automatische modus – de TNC bepaalt de uit te lijnen rotatie-as op basis van de actieve kinematica. In de automatische modus wordt eerst de tafelrotatie-as (uitgaand van het werkstuk) als compensatieas gebruikt. Aanbevolen instelling!
  - 4:** scheve ligging compenseren met rotatie-as A
  - 5:** scheve ligging compenseren met rotatie-as B
  - 6:** scheve ligging compenseren met rotatie-as C
- ▶ **Q337 Op nul zetten na uitlijning?:** vastleggen of de TNC de hoek van de uitgelijnde rotatie-as in de preset-tabel of in de nulpunttabel na het uitlijnen op 0 moet instellen.
  - 0:** na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel niet op 0 instellen
  - 1:** na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel op 0 instellen
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?:** nummer in referentiepunttabel vermelden waarin de TNC de basisrotatie moet opslaan. Invoerbereik 0 t/m 99999
  - Q305 = 0:** de rotatie-as wordt in het nummer 0 van de referentiepunttabel op nul ingesteld. Er wordt een item ingevoerd in de **OFFSET**-kolom. Bovendien worden alle andere waarden (X, Y, Z, etc.) van het op dit moment actieve referentiepunt in regel 0 van de referentiepunttabel overgenomen. Daarnaast wordt het referentiepunt uit regel 0 geactiveerd.
  - Q305 > 0:** regel invoeren in de referentiepunttabel waarin de TNC de rotatie-as op nul moet instellen. Er wordt een item ingevoerd in de **OFFSET**-kolom van de referentiepunttabel.

**Q305 is afhankelijk van de volgende parameters:**

  - Q337 = 0** parameter Q305 is niet actief
  - Q337 = 1** parameter Q305 werkt zoals hierboven beschreven
  - Q312 = 0:** parameter Q305 werkt zoals hierboven beschreven
  - Q312 > 0:** de invoer in Q305 wordt genegeerd. Er wordt een item ingevoerd in de **OFFSET**-kolom in de regel van de referentiepunttabel die bij de cyclusoproep actief is

- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of de vastgelegde basisrotatie in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**0**: vastgestelde basisrotatie als nulpuntverschuiving in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1**: vastgestelde basisrotatie in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)**: hoek waaronder de TNC de getaste rechte moet uitlijnen. Alleen actief als rotatie-as = automatische modus of C is geselecteerd (Q312 = 0 of 6).  
Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

## 14.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 404 kan tijdens de programma-afloop automatisch een willekeurige basisrotatie worden ingesteld of in de preset-tabel worden opgeslagen. U kunt cyclus 404 ook gebruiken wanneer u een actieve basisrotatie wilt terugzetten.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

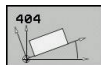
### NC-regels

#### 5 TCH PROBE 404 BASISROTATIE BEPALEN

Q307=+0 ;VOORAF ING. ROT.HOEK

Q305=-1 ;NUMMER IN TABEL

### Cyclusparameters



- ▶ **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek:** hoekwaarde waarmee de basisrotatie moet worden ingesteld. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q305 Preset nummer in tabel?:** nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Invoerbereik -1 t/m 99999. Bij invoer Q305=0 en Q305=-1 slaat de TNC de vastgestelde basisrotatie bovendien op in het basisrotatiemenu (**Tasten rot**) in de werkstand **Handbediening**.
  - 1 = actieve preset overschrijven en activeren
  - 0 = actieve preset naar preset-regel 0 kopiëren, basisrotatie naar preset-regel 0 wegschrijven en preset 0 activeren
  - >1 = basisrotatie in de opgegeven preset opslaan. De preset wordt niet geactiveerd

## 14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)

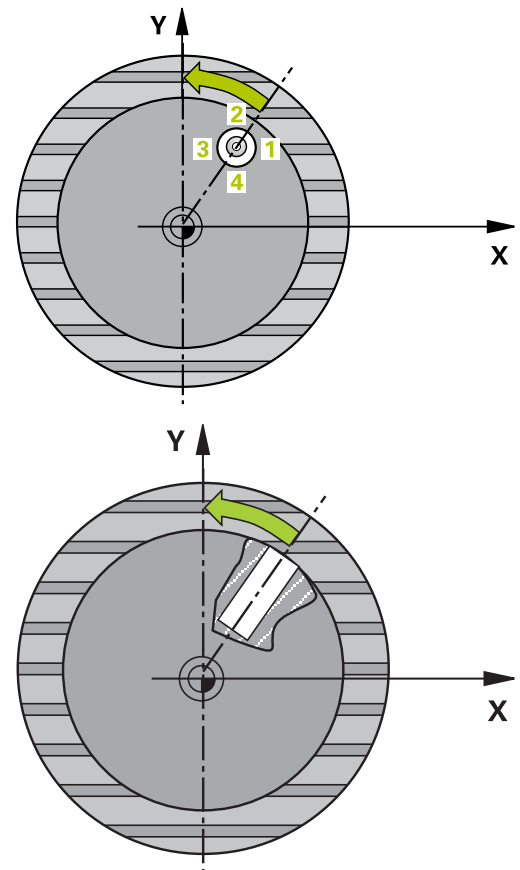
### Cyclusverloop

Met tastcyclus 405 berekent u

- de hoekverspringing tussen de positieve Y-as van het actieve coördinatensysteem en de middellijn van een boring, of
- de hoekverspringing tussen de nominale en de actuele positie van het middelpunt van een boring

De TNC compenseert de vastgestelde hoekverspringing door rotatie van de C-as. Het werkstuk mag daarbij op een willekeurige positie op de rondtafel opgespannen zijn. De Y-coördinaat van de boring moet echter positief zijn. Als de hoekverspringing van de boring met tastsysteemas Y (horizontale positie van de boring) wordt gemeten, kan het nodig zijn de cyclus meermaals uit te voeren, omdat er door de meetmethode een onnauwkeurigheid van ca. 1% van de scheve ligging optreedt.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4**, voert daar het derde resp. vierde tastproces uit en positioneert het tastsysteem op het vastgestelde midden van de boring
- 5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem weer naar de veilige hoogte en richt het werkstuk uit door rotatie van de rondtafel. De TNC draait daarbij de rondtafel zo, dat het midden van de boring na de compensatie - zowel bij een verticale als bij een horizontale tastsysteemas - in de richting van de positieve Y-as of op de nominale positie van het middelpunt van de boring ligt. De gemeten hoekverspringing is bovendien nog beschikbaar in parameter Q150



**Bij het programmeren in acht nemen!**

- ▶ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.
- ▶ Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het cirkelmiddelpunt. Kleinste invoerwaarde: 5°

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

- ▶ Binnen de kamer/boring mag geen materiaal meer staan
- ▶ Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de nominale diameter van de kamer (boring) bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

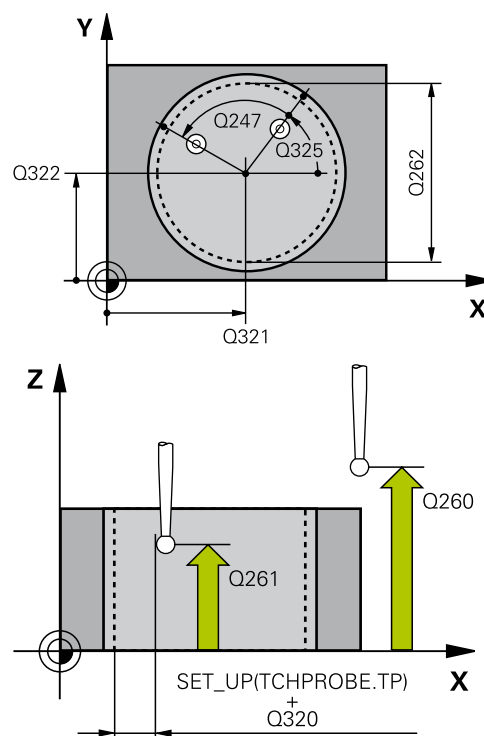
- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



## Cyclusparameters



- ▶ **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): middelpunt van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, dan relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie (hoek die volgt uit het midden van de boring). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur te klein invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



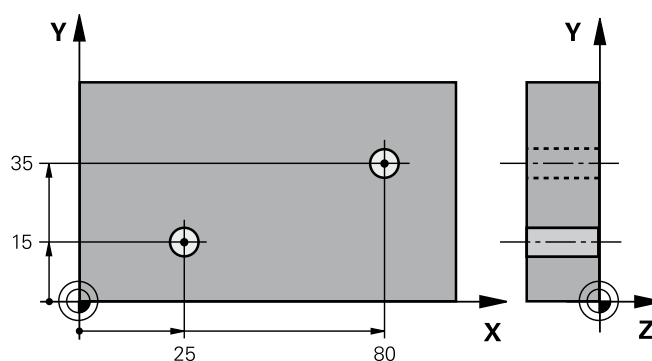
### NC-regels

#### 5 TCH PROBE 405 ROT OVER C-AS

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q321=+50 | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q322=+50 | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q262=10  | ;NOMINALE DIAMETER    |
| Q325=+0  | ;STARTHOEK            |
| Q247=90  | ;HOEKSTAP             |
| Q261=-5  | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0   | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20 | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0   | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q337=0   | ;OP NUL ZETTEN        |

- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q337 Op nul zetten na uitlijning?**:
  - 0**: weergave van de C-as op 0 instellen en **C\_Offset** van de actieve regel van de nulpunttabel beschrijven
  - >0**: gemeten hoekverspringing in de nulpunttabel invoeren. Regelnummer = waarde van Q337.Als er al een C-verschuiving in de nulpunttabel is ingevoerd, dan telt de TNC de gemeten hoekverspringing met het juiste voorteken erbij

## 14.8 Voorbeeld: basisrotatie via twee boringen bepalen



|                                |                       |                                                                    |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN P GM CYC401 MM         |                       |                                                                    |
| 1 TOOL CALL 69 Z               |                       |                                                                    |
| 2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGEN |                       |                                                                    |
| Q268=+25                       | ;1E BORING MIDD.1E AS | Middelpunt van 1e boring: X-coördinaat                             |
| Q269=+15                       | ;1E BORING MIDD.2E AS | Middelpunt van 1e boring: Y-coördinaat                             |
| Q270=+80                       | ;2E BORING MIDD.1E AS | Middelpunt van 2e boring: X-coördinaat                             |
| Q271=+35                       | ;2E BORING MIDD.2E AS | Middelpunt van 2e boring: Y-coördinaat                             |
| Q261=-5                        | ;MEETHOOGTE           | Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt        |
| Q260=+20                       | ;VEILIGE HOOGTE       | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen |
| Q307=+0                        | ;VOORAF ING. ROT.HOEK | Hoek van de rechte referentielijn                                  |
| Q305=0                         | ;NUMMER IN TABEL      |                                                                    |
| Q402=1                         | ;COMPENSATIE          | Scheve ligging door rotatie van de rondtafel compenseren.          |
| Q337=1                         | ;OP NUL ZETTEN        | Stel de weergave na het uitlijnen op nul in                        |
| 3 CALL PGM 35K47               |                       |                                                                    |
| 4 END PGM CYC401 MM            |                       |                                                                    |



# 15

**Tastcycli:  
Referentiepunten  
automatisch  
vastleggen**

## 15.1 Basisprincipes

### Overzicht

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



De besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor gebruik van 3D-tastsystemen. HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De TNC beschikt over twaalf cycli waarmee referentiepunten automatisch kunnen worden bepaald en als volgt kunnen worden verwerkt:

- Vastgestelde waarden direct als uitlezingswaarden vastleggen
- Vastgestelde waarden in de preset-tabel opslaan
- Vastgestelde waarden in een nulpunttabel opslaan

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                                                                    | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | 408 REF.PT. MIDDEN SLEUF<br>Breedte van een sleuf aan binnenzijde meten, midden van de sleuf als referentiepunt vastleggen                | 542    |
|  | 409 REF.PT. MIDDEN DAM<br>Breedte van dam buiten meten, midden van de dam als referentiepunt vastleggen                                   | 546    |
|  | 410 REF.PT. RECHTHOEK BINNEN<br>Lengte en breedte aan binnenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen | 550    |
|  | 411 REF.PT. RECHTHOEK BUITEN<br>Lengte en breedte aan buitenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen | 554    |
|  | 412 REF.PT. CIRKEL BINNEN<br>Aan binnenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen     | 558    |

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                                                                                                   | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | <b>413 REF.PT. CIRKEL BUITEN</b><br>Aan buitenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen                             | 563    |
|    | <b>414 REF.PT. HOEK BUITEN</b><br>Aan buitenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen                                              | 568    |
|    | <b>415 REF.PT. HOEK BINNEN</b><br>Aan binnenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen                                              | 573    |
|    | <b>416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL</b><br>(2e softkey-niveau) Drie willekeurige boringen op de gatencirkel meten, midden van de gatencirkel als referentiepunt vastleggen | 578    |
|   | <b>417 REF.PT TS-AS</b><br>(2e softkey-niveau) Willekeurige positie in de tastsysteemas meten en als referentiepunt vastleggen                                           | 582    |
|  | <b>418 REF.PT. 4 BORINGEN</b><br>(2e softkey-niveau) Telkens kruislings 2 boringen meten, snijpunt van de rechte verbindingslijnen als referentiepunt vastleggen         | 584    |
|  | <b>419 REF.PT AFZONDERLIJKE AS</b><br>(2e softkey-niveau) Willekeurige positie in een te selecteren as meten en als referentiepunt vastleggen                            | 588    |

## Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt



De tastcycli 408 t/m 419 kunnen ook bij actieve rotatie (basisrotatie of cyclus 10) worden uitgevoerd.

### Referentiepunt en tastsysteemas

De TNC bepaalt het referentiepunt in het bewerkingsvlak gerelateerd aan de tastsysteemas die in uw meetprogramma is vastgelegd

| Actieve tastsysteemas | Referentiepunt vastleggen in |
|-----------------------|------------------------------|
| Z                     | X en Y                       |
| Y                     | Z en X                       |
| X                     | Y en Z                       |

### Berekende referentiepunt opslaan

Bij alle cycli voor het vastleggen van het referentiepunt kan via invoerparameters Q303 en Q305 worden vastgelegd hoe de TNC het berekende referentiepunt moet opslaan:

- **Q305 = 0, Q303 = willekeurige waarde:** de TNC plaatst het berekende referentiepunt in het display. Het nieuwe referentiepunt is direct actief. Tegelijkertijd slaat de TNC het per cyclus bij de weergave ingestelde referentiepunt ook in regel 0 van de preset-tabel op
- **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = -1**





Deze combinatie kan alleen worden gevormd wanneer u

- programma's met de cycli 410 t/m 418 inleest die op een TNC 4xx zijn gemaakt
- programma's met de cycli 410 t/m 418 inleest die met een oudere softwareversie van de iTNC530 zijn gemaakt
- bij de cyclusdefinitie de meetwaarde-overdracht via de parameter Q303 niet bewust hebt gedefinieerd

In dergelijke gevallen komt de TNC met een foutmelding omdat de complete handling in verband met de REF-gerelateerde nulpunttabellen is gewijzigd en u via parameter Q303 een gedefinieerde meetwaarde-overdracht moet definiëren.

- **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = 0** De TNC legt het berekende referentiepunt vast in de actieve nulpunttabel. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem. De waarde van parameter Q305 bepaalt het nulpuntnummer.

#### **Nulpunt via cyclus 7 in het NC-programma activeren**

- **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = 1** De TNC legt het berekende referentiepunt vast in de preset-tabel. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-coördinaten). De waarde van parameter Q305 bepaalt het preset-nummer. **Preset via cyclus 247 in het NC-programma activeren**

#### **Meetresultaten in Q-parameters**

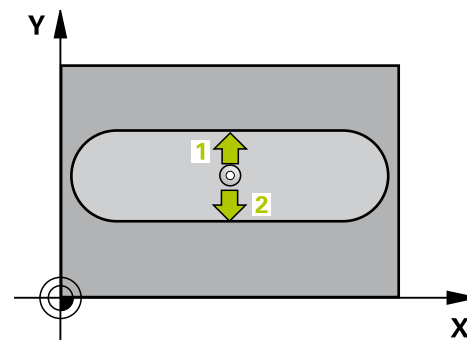
De TNC legt de meetresultaten van de desbetreffende tastcyclus vast in de globaal actieve Q-parameters Q150 t/m Q160. Deze parameters kunt u in uw programma blijven gebruiken. Let op de tabel met resultaatparameters die bij elke cyclusbeschrijving is vermeld.

## 15.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 408 wordt het middelpunt van een sleuf bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 5 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                           |
|-----------------|-------------------------------------|
| Q166            | Actuele waarde gemeten sleufbreedte |
| Q157            | Actuele waarde positie middenas     |

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

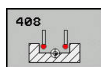
### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

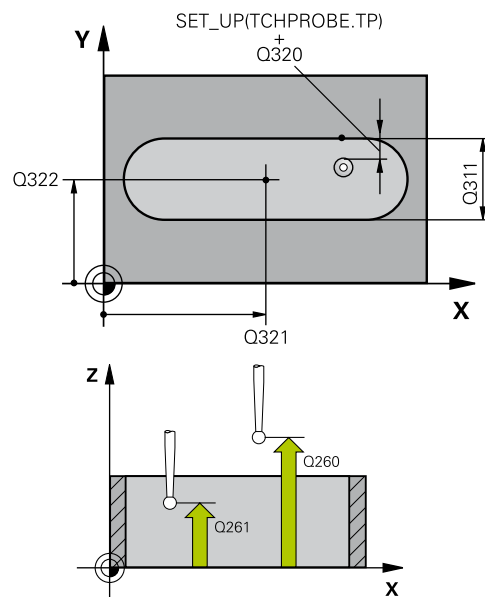
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de sleufbreedte bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd. Wanneer door de sleufbreedte en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de sleuf. Tussen de twee meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

- ▶ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de sleuf in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de sleuf in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q311 Breedte sleuf?** (incrementeel): breedte van de sleuf onafhankelijk van de positie in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:  
**1**: hoofdas = meetas  
**2**: nevenas = meetas
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het middelpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:  
**Q303 = 1**: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
**Q303 = 0**: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd



## NC-regels

| 5 TCH PROBE 408 REF.PT. MIDDEN SLEUF |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Q321=+50                             | ;MIDDEN 1E AS           |
| Q322=+50                             | ;MIDDEN 2E AS           |
| Q311=25                              | ;SLEUFBREEDTE           |
| Q272=1                               | ;MEETASSEN              |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE             |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND     |
| Q260=+20                             | ;VEILIGE HOOGTE         |
| Q301=0                               | ;VERPL. VEILIGH. HOOGTE |
| Q305=10                              | ;NUMMER IN TABEL        |
| Q405=+0                              | ;NULPUNT                |
| Q303=+1                              | ;MEETWAARDE OVERDR.     |
| Q381=1                               | ;AANTASTEN TS-AS        |
| Q382=+85                             | ;1. COORD. VOOR TS-AS   |
| Q383=+50                             | ;2. COORD. VOOR TS-AS   |
| Q384=+0                              | ;3. COORD. VOOR TS-AS   |
| Q333=+1                              | ;NULPUNT                |

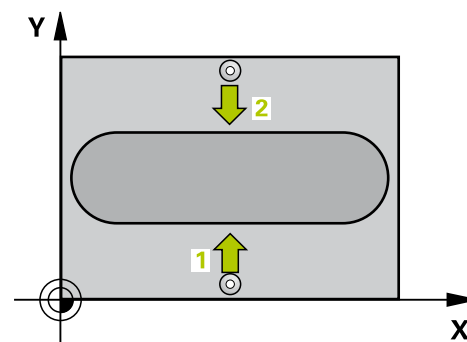
- ▶ **Q405 Nieuw referentiepunt?** (absoluut):  
coördinaat in de meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de sleuf moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of de vastgelegde basisrotatie in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**0**: vastgestelde basisrotatie als nulpuntverschuiving in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1**: vastgestelde basisrotatie in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
**0**: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen  
**1**: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## 15.3 REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (cyclus 409, DIN/ISO: G409)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 409 wordt het middelpunt van een dam bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 5 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                                 |
|-----------------|-------------------------------------------|
| Q166            | Actuele waarde gemeten breedte van de dam |
| Q157            | Actuele waarde positie middenas           |

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

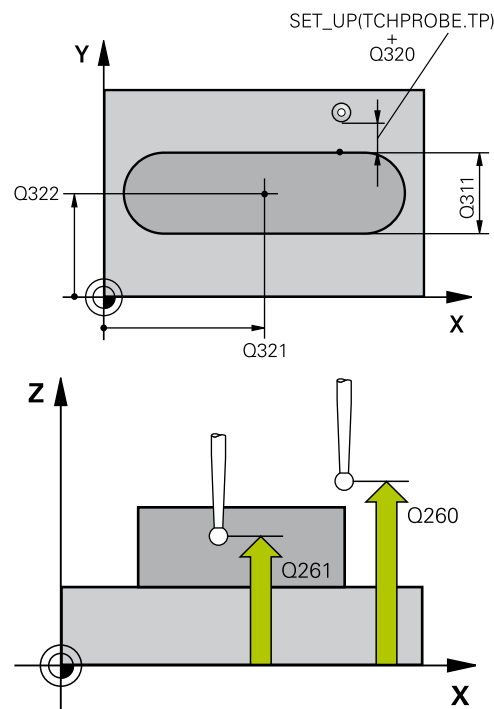
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de breedte van de dam bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

- ▶ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd

## Cyclusparameters



- ▶ **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de dam in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de dam in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q311 Breedte verbinding?** (incrementeel): breedte van de dam onafhankelijk van de positie van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:  
 1: hoofdas = meetas  
 2: nevenas = meetas
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het middelpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:  
**Q303 = 1**: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
**Q303 = 0**: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 409 REF. PT. MIDDEN DAM |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                            | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q322=+50                            | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q311=25                             | ;BREEDTE VERBINDING   |
| Q272=1                              | ;MEETASSEN            |
| Q261=-5                             | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                            | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q305=10                             | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q405=+0                             | ;NULPUNT              |
| Q303=+1                             | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1                              | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85                            | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50                            | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0                             | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+1                             | ;NULPUNT              |



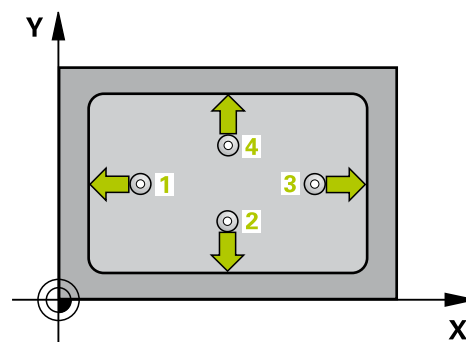
- ▶ **Q405 Nieuw referentiepunt?** (absoluut):  
coördinaat in de meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de dam moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of de vastgelegde basisrotatie in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**0**: vastgestelde basisrotatie als nulpuntverschuiving in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1**: vastgestelde basisrotatie in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
**0**: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen  
**1**: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## 15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 410 wordt het middelpunt van een kamer bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op



| Parameternummer | Betekenis                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas    |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas    |
| Q154            | Actuele waarde zijlengte hoofdas |
| Q155            | Actuele waarde zijlengte nevenas |

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

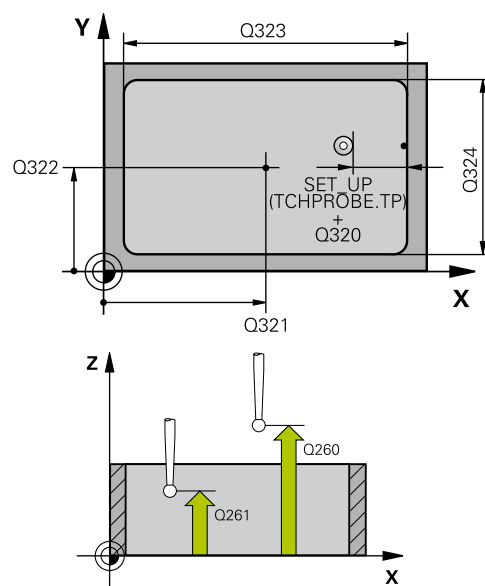
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de lengte van de 1e en de 2e zijde van de kamer bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd. Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

- ▶ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q323 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q324 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het middelpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:  
**Q303 = 1**: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
**Q303 = 0**: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd
- ▶ **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 5 TCH PROBE 410 NULP. BINNEN RECHTH. |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q322=+50                             | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q323=60                              | ;LENGTE 1E ZIJKANT    |
| Q324=20                              | ;LENGTE 2E ZIJKANT    |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                             | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                               | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q305=10                              | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q332=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q303=+1                              | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1                               | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85                             | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50                             | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0                              | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+1                              | ;NULPUNT              |

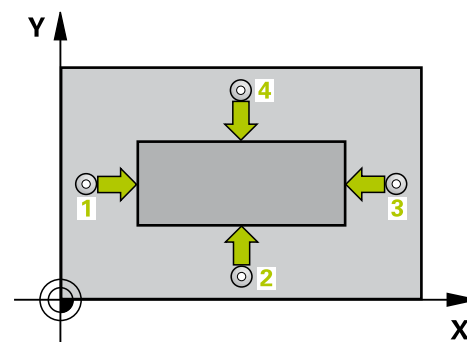
- ▶ **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut):  
coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
-1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)  
0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen  
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## 15.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ISO: G411)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 411 wordt het middelpunt van een rechthoekige tap bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op



| Parameternummer | Betekenis                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas    |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas    |
| Q154            | Actuele waarde zijlengte hoofdas |
| Q155            | Actuele waarde zijlengte nevenas |

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

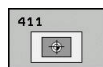
### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

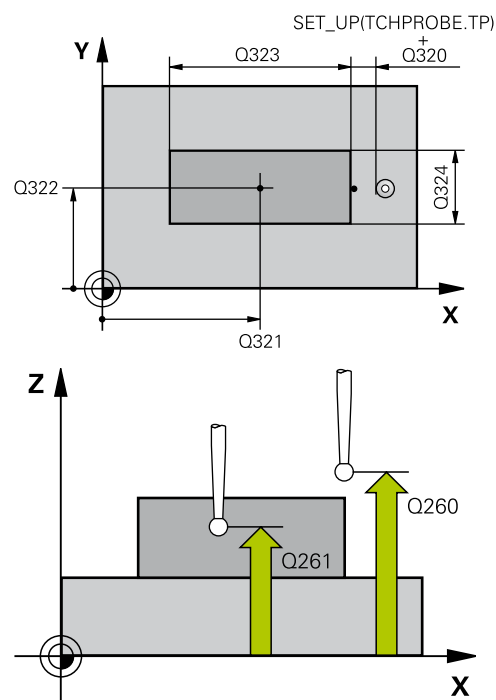
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de lengte van de 1e en 2e zijde van de tap bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

- ▶ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q323 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q324 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op SET\_UP (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het middelpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:
  - Q303 = 1**: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering
  - Q303 = 0**: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd
- ▶ **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 5 TCH PROBE 411 NULPNT BUITEN RECHTH |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q322=+50                             | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q323=60                              | ;LENGTE 1E ZIJKANT    |
| Q324=20                              | ;LENGTE 2E ZIJKANT    |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                             | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                               | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q305=0                               | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q332=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q303=+1                              | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1                               | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85                             | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50                             | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0                              | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+1                              | ;NULPUNT              |



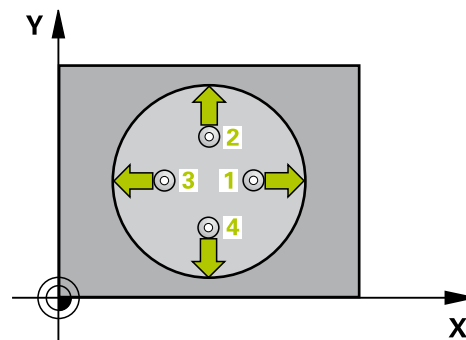
- ▶ **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut):  
coördinaat in de nevenas waarop de TNC het  
vastgestelde midden van de tap moet instellen.  
Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m  
99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen  
of het vastgelegde referentiepunt in de  
nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden  
opgeslagen:  
-1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd  
wanneer oude programma's worden ingelezen (zie  
"Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli  
voor het vastleggen van een referentiepunt",  
Pagina 540)  
0: vastgestelde referentiepunt in de actieve  
nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het  
actieve werkstukcoördinatensysteem  
1: vastgestelde referentiepunt in de preset-  
tabel opslaan. Referentiesysteem is het  
machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de  
TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas  
moet vastleggen:  
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet  
vastleggen  
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het  
bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de  
tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen  
actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m  
99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van  
het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in  
de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen  
actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m  
99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas  
waarop het referentiepunt in de tastsysteemas  
moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 =  
1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC  
het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling  
= 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## 15.6 REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (cyclus 412, DIN/ISO: G412)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 412 wordt het middelpunt van een rondkamer (boring) bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                     |
|-----------------|-------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas |
| Q153            | Actuele waarde diameter       |

## Bij het programmeren in acht nemen!



- ▶ Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°
- ▶ Als u een hoekstap kleiner dan 90° programmeert, is het invoerbereik -120° - 120°

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

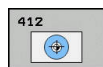
### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

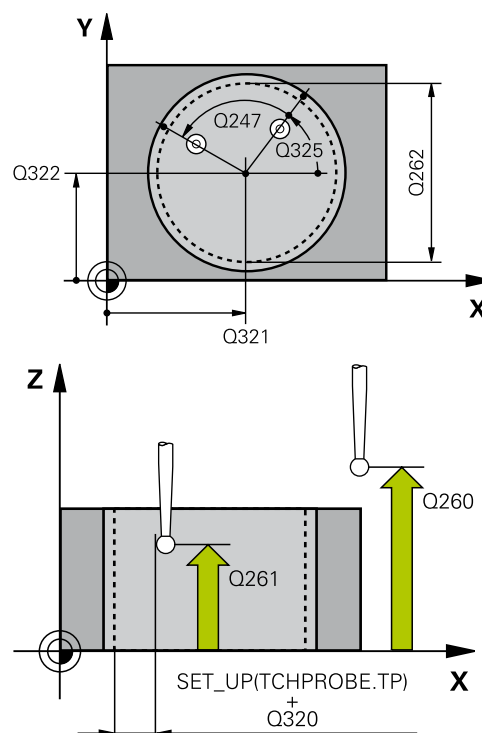
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de nominale diameter van de kamer (boring) bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd. Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

- ▶ Positionering van de tastposities
- ▶ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur te klein invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q325 Starthoek?** absoluut: hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoer bereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoer bereik -120,000 t/m 120,000
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut: coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 412 NULPNT BINNEN CIRKEL |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q322=+50                             | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q262=75                              | ;NOMINALE DIAMETER    |
| Q325=+0                              | ;STARTHOEK            |
| Q247=+60                             | ;HOEKSTAP             |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                             | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                               | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q305=12                              | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;NULPUNT              |

- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:

**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen

**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen

- **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het middelpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:

**Q303 = 1**: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
**Q303 = 0**: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd

- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:

**-1**: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)

**0**: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem

**1**: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q332=+0  | ;NULPUNT              |
| Q303=+1  | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1   | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85 | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50 | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0  | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+1  | ;NULPUNT              |
| Q423=4   | ;AANTAL KEREN TASTEN  |
| Q365=1   | ;TYPE VERPLAATSING    |

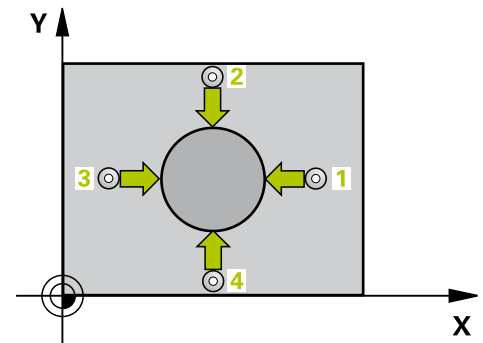
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1):** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
**0:** referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen  
**1:** referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
 coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
 coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
 coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
 coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?:** vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:  
**4:** 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)  
**3:** 3 meetpunten gebruiken
- ▶ **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1:**  
 vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:  
**0:** tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen  
**1:** tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

## 15.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 413 wordt het middelpunt van een ronde tap bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                     |
|-----------------|-------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas |
| Q153            | Actuele waarde diameter       |

**Bij het programmeren in acht nemen!**

- ▶ Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°
- ▶ Als u een hoekstap kleiner dan 90° programmeert, is het invoerbereik -120° - 120°

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de nominale diameter van de tap bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

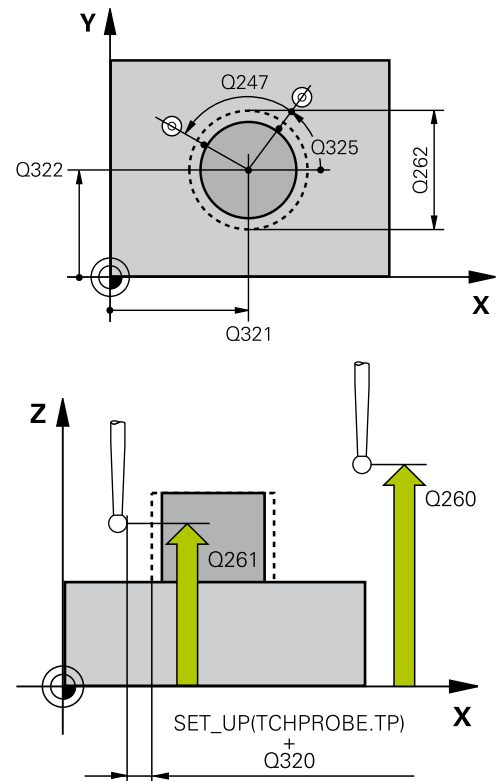
- ▶ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



## Cyclusparameters



- ▶ **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de tap. Bij voorkeur te groot invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 413 NULPNT BUITEN CIRKEL |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q321=+50                             | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q322=+50                             | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q262=75                              | ;NOMINALE DIAMETER    |
| Q325=+0                              | ;STARTHOEK            |
| Q247=+60                             | ;HOEKSTAP             |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                             | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                               | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q305=15                              | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q332=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q303=+1                              | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1                               | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85                             | ;1. COORD. VOOR TS-AS |

- ▶ **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het middelpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:  
**Q303 = 1**: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
**Q303 = 0**: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd
- ▶ **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**-1**: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)  
**0**: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1**: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
**0**: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen  
**1**: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q383=+50 | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0  | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+1  | ;NULPUNT              |
| Q423=4   | ;AANTAL KEREN TASTEN  |
| Q365=1   | ;TYPE VERPLAATSING    |

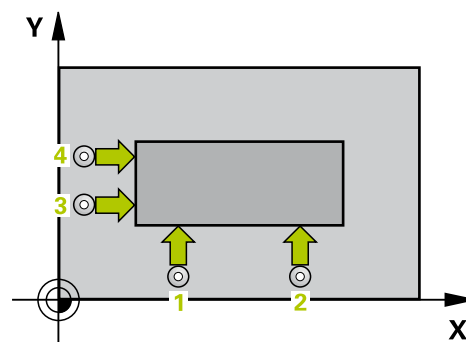
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?**: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:  
  - 4**: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
  - 3**: 3 meetpunten gebruiken
- ▶ **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**:  
vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:  
  - 0**: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
  - 1**: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

## 15.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 414 wordt het snijpunt van twee rechten bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de eerste tastpositie **1** (zie afbeelding rechtsboven). De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de actuele verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch gerelateerd aan het geprogrammeerde 3e meetpunt
- 1 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 2 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
- 4 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q151            | Actuele waarde hoek hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde hoek nevenas |

**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

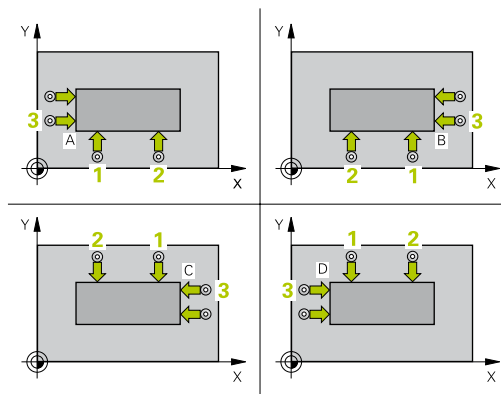
- De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC meet de eerste rechte altijd in de richting van de nevenas van het bewerkingsvlak.

Door de positie van de meetpunten **1** en **3** legt u de hoek vast waarop de TNC het referentiepunt instelt (zie afbeelding rechts en de volgende tabel).

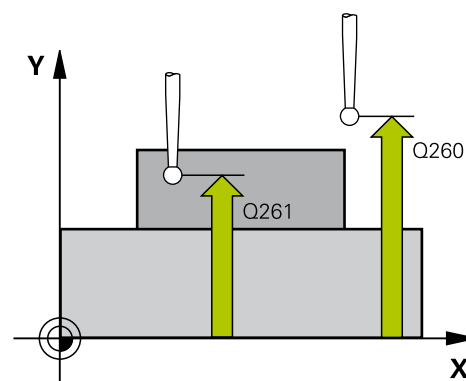
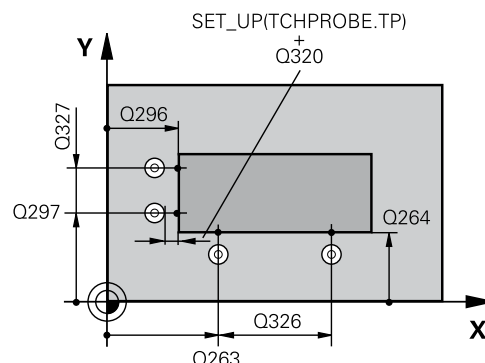


| Hoek | X-coördinaat                            | Y-coördinaat                            |
|------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| A    | Punt <b>1</b> groter dan punt <b>3</b>  | Punt <b>1</b> kleiner dan punt <b>3</b> |
| B    | Punt <b>1</b> kleiner dan punt <b>3</b> | Punt <b>1</b> kleiner dan punt <b>3</b> |
| C    | Punt <b>1</b> kleiner dan punt <b>3</b> | Punt <b>1</b> groter dan punt <b>3</b>  |
| D    | Punt <b>1</b> groter dan punt <b>3</b>  | Punt <b>1</b> groter dan punt <b>3</b>  |

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q326 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen eerste en tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q296 3e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q297 3e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q327 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen derde en vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 414 NULPUNT BINNEN HOEK |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+37                            | ;1E PUNT 1E AS        |
| Q264=+7                             | ;1E PUNT IN 2E AS     |
| Q326=50                             | ;AFSTAND 1E AS        |
| Q296=+95                            | ;3E PUNT 1E AS        |
| Q297=+25                            | ;3E PUNT 2E AS        |
| Q327=45                             | ;AFSTAND 2E AS        |
| Q261=-5                             | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                            | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                              | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q304=0                              | ;BASISROTATIE         |
| Q305=7                              | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                             | ;NULPUNT              |
| Q332=+0                             | ;NULPUNT              |
| Q303=+1                             | ;MEETWAARDE OVERDR.   |

- ▶ **Q304 Basisrotatie uitvoeren (0/1)?**: vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:  
**0**: geen basisrotatie uitvoeren  
**1**: basisrotatie uitvoeren
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het hoekpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:  
Q303 = 1: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
Q303 = 0: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd
- ▶ **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde hoekpunt van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde hoekpunt van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**-1**: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)  
**0**: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1**: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
**0**: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen  
**1**: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Q381=1   | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85 | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50 | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0  | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+1  | ;NULPUNT              |

- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

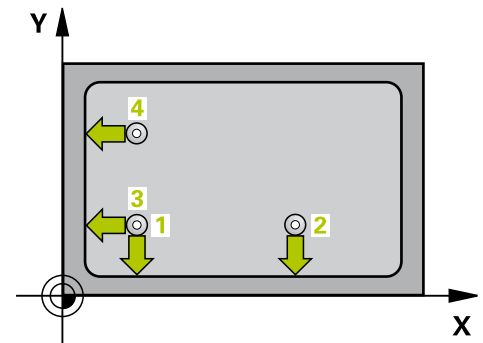


## 15.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 415 wordt het snijpunt van twee rechten bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de eerste tastpositie **1** (zie afbeelding rechtsboven) die u in de cyclus vastlegt. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de actuele verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De tastrichting blijkt uit het hoeknummer
- 1 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 2 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
- 4 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q151            | Actuele waarde hoek hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde hoek nevenas |

**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



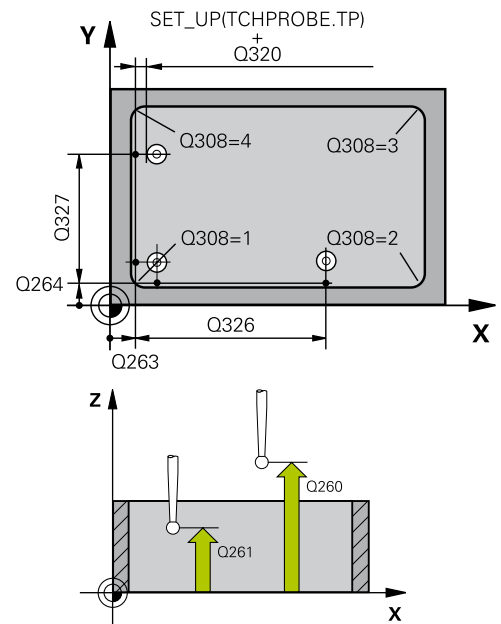
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC meet de eerste rechte altijd in de richting van de nevenas van het bewerkingsvlak.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q326 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen eerste en tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q327 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen derde en vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q308 Hoekpunt? (1/2/3/4):** nummer van de hoek waaronder de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Invoerbereik 1 t/m 4
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?:** vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0:** tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1:** tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q304 Basisrotatie uitvoeren (0/1)?:** vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:  
**0:** geen basisrotatie uitvoeren  
**1:** basisrotatie uitvoeren



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 415 NULPUNT BUITEN HOEK |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q263=+37                            | ;1E PUNT 1E AS        |
| Q264=+7                             | ;1E PUNT IN 2E AS     |
| Q326=50                             | ;AFSTAND 1E AS        |
| Q327=45                             | ;AFSTAND 2E AS        |
| Q308=+1                             | ;HOEKPUNT             |
| Q261=-5                             | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                            | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                              | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q304=0                              | ;BASISROTATIE         |
| Q305=7                              | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                             | ;NULPUNT              |
| Q332=+0                             | ;NULPUNT              |
| Q303=+1                             | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1                              | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85                            | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50                            | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0                             | ;3. COORD. VOOR TS-AS |

- ▶ **Q305 Nummer in tabel?:** voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het hoekpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:  
Q303 = 1: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
Q303 = 0: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd
- ▶ **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ? (absoluut):** coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde hoekpunt van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ? (absoluut):** coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde hoekpunt van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?:** vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
-1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)  
0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1):** vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen  
1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen

Q333=+1 ;NULPUNT

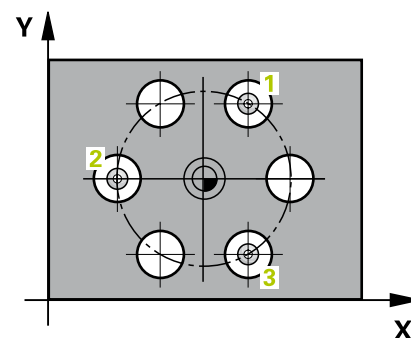
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## 15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 416 wordt het middelpunt van een gatencirkel door meting van drie boringen bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de derde boring **3**
- 6 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de derde boring
- 7 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 8 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                           |
|-----------------|-------------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas       |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas       |
| Q153            | Actuele waarde diameter gatencirkel |

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

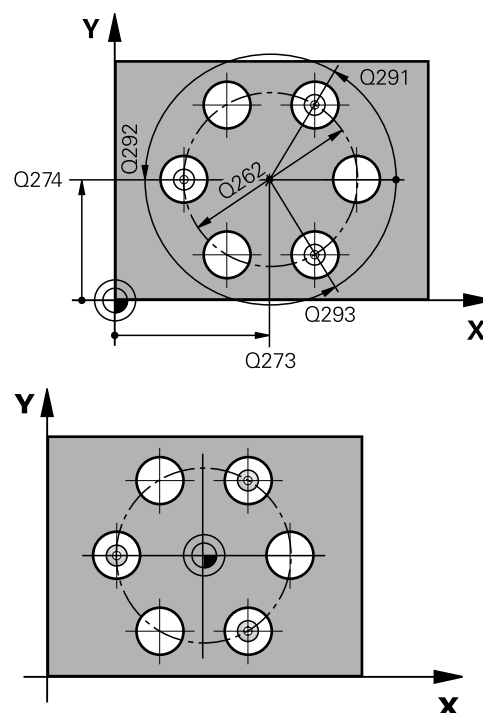


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de gatencirkel invoeren. Hoe kleiner de boringsdiameter, des te nauwkeuriger moet u de nominale diameter opgeven. Invoerbereik -0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q291 Hoek 1e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q292 Hoek 2e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de tweede boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q293 Hoek 3e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q261 Meethoogte in taststeeemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de taststeeemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de taststeeemas waarin een botsing tussen het taststeeem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?**: voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het middelpunt opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Afhankelijk van Q303 schrijft de TNC het item in de referentiepunttabel of in de nulpunttabel:  
**Q303 = 1:** de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
**Q303 = 0:** de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd
- ▶ **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 5 TCH PROBE 416 NULPUNT MIDD. CIRKEL |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                             | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q274=+50                             | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q262=90                              | ;NOMINALE DIAMETER    |
| Q291=+34                             | ;HOEK 1E BORING       |
| Q292=+70                             | ;HOEK 2E BORING       |
| Q293=+210                            | ;HOEK 3E BORING       |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE           |
| Q260=+20                             | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q305=12                              | ;NUMMER IN TABEL      |
| Q331=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q332=+0                              | ;NULPUNT              |
| Q303=+1                              | ;MEETWAARDE OVERDR.   |
| Q381=1                               | ;AANTASTEN TS-AS      |
| Q382=+85                             | ;1. COORD. VOOR TS-AS |
| Q383=+50                             | ;2. COORD. VOOR TS-AS |
| Q384=+0                              | ;3. COORD. VOOR TS-AS |
| Q333=+1                              | ;NULPUNT              |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |



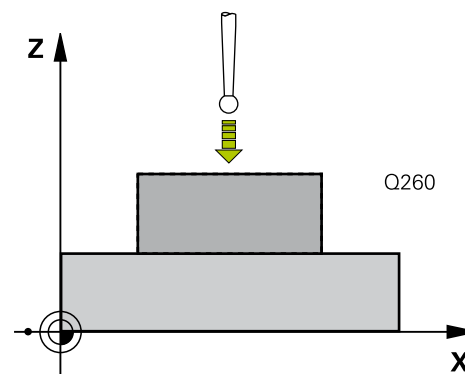
- ▶ **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  - 1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)
  - 0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  - 1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  - 0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  - 1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

## 15.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 417 wordt een willekeurige coördinaat in de tastsysteemas gemeten en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan de gemeten coördinaat eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand in de richting van de positieve tastsysteemas
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich in de tastsysteemas naar de ingevoerde coördinaat van tastpositie **1** en registreert de actuele positie door deze een keer te tasten
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540) en slaat de actuele waarde in de volgende Q-parameter op



| Parameternummer | Betekenis                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q160            | Actuele waarde gemeten punt |

### Bij het programmeren in acht nemen!

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

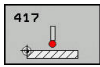
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

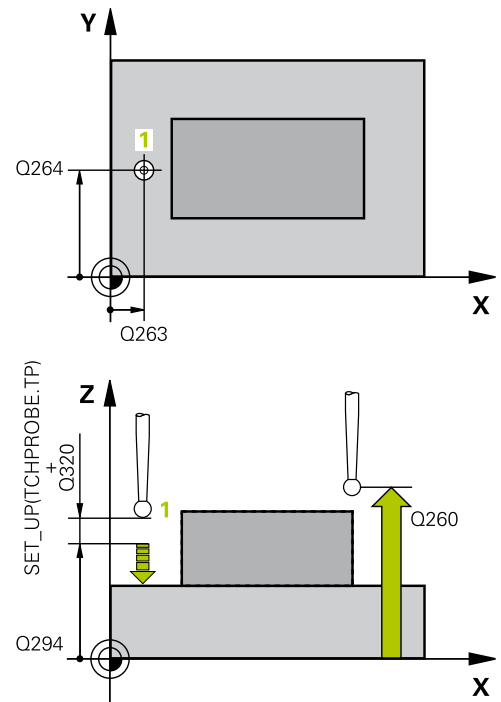


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.  
De TNC legt dan het referentiepunt in deze as vast.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q294 1e meetpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat van het eerste tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?:** voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999.  
**Q303 = 1:** de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering  
**Q303 = 0:** de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?:** vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**-1:** niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)  
**0:** vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1:** vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)



### NC-regels

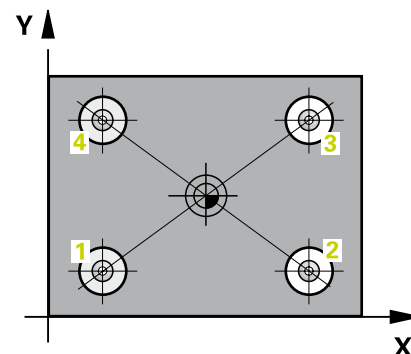
| 5 TCH PROBE 417 NULPUNT IN TS-AS |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Q263=+25                         | ;1E PUNT 1E AS      |
| Q264=+25                         | ;1E PUNT IN 2E AS   |
| Q294=+25                         | ;1E MEETPUNT 3E AS  |
| Q320=0                           | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q260=+50                         | ;VEILIGE HOOGTE     |
| Q305=0                           | ;NUMMER IN TABEL    |
| Q333=+0                          | ;NULPUNT            |
| Q303=+1                          | ;MEETWAARDE OVERDR. |

## 15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 418 wordt het snijpunt van de verbindinglijnen van telkens twee middelpunten van boringen berekend en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar het midden van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 De TNC herhaalt de punten 3 en 4 voor de boringen **3** en **4**
- 6 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540). De TNC berekent het referentiepunt als snijpunt van de verbindingslijnen middelpunt van de boringen **1/3** en **2/4** en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
- 7 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas



| Parameternummer | Betekenis                       |
|-----------------|---------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde snijpunt hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde snijpunt nevenas |

## Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

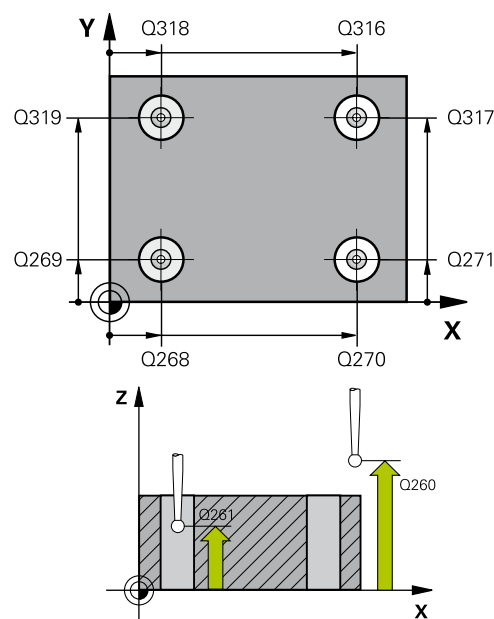


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q268 1e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q269 1e boring midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q270 2e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q271 2e boring: midden 2e as?** (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q316 3e boring : midden 1e as ?** (absoluut): middelpunt van de derde boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q317 3e boring : midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de derde boring in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q318 4e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de vierde boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q319 4e boring: midden 2e as?** (absoluut): middelpunt van de vierde boring in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer in tabel?** voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten van het snijpunt van de verbindinglijnen opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999. Q303 = 1: de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering Q303 = 0: de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd



## NC-regels

### 5 TCH PROBE 418 REF.PT. 4 BORINGEN

Q268=+20 ;1E BORING MIDD.1E AS

Q269=+25 ;1E BORING MIDD.2E AS

Q270=+150 ;2E BORING MIDD.1E AS

Q271=+25 ;2E BORING MIDD.2E AS

Q316=+150 ;3E MIDDEN 1E AS

Q317=+85 ;3E MIDDEN 2E AS

Q318=+22 ;4E MIDDEN 1E AS

Q319=+80 ;4E MIDDEN 2E AS

Q261=-5 ;MEETHOOGTE

Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE

Q305=12 ;NUMMER IN TABEL

Q331=+0 ;NULPUNT

Q332=+0 ;NULPUNT

Q303=+1 ;MEETWAARDE OVERDR.

Q381=1 ;AANTASTEN TS-AS

Q382=+85 ;1. COORD. VOOR TS-AS

Q383=+50 ;2. COORD. VOOR TS-AS

Q384=+0 ;3. COORD. VOOR TS-AS

Q333=+0 ;NULPUNT

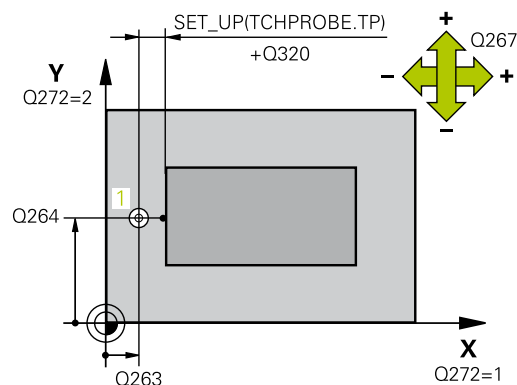
- ▶ **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut):  
coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindinglijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut):  
coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindinglijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
  - 1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)
  - 0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  - 1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:  
  - 0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  - 1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- ▶ **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## 15.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ISO: G419)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 419 wordt een willekeurige coördinaat in een te selecteren as gemeten en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan de gemeten coördinaat eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de geprogrammeerde tastrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door één keer tasten de actuele positie
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)



### Bij het programmeren in acht nemen!

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten

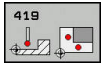


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u het referentiepunt in meerdere assen in de preset-tabel wilt opslaan, kunt u cyclus 419 meerdere keren achter elkaar gebruiken. Daarvoor moet u echter het preset-nummer na elke uitvoering van cyclus 419 opnieuw activeren. Wanneer u met preset 0 als actieve preset werkt, vervalt deze procedure.



## Cyclusparameters

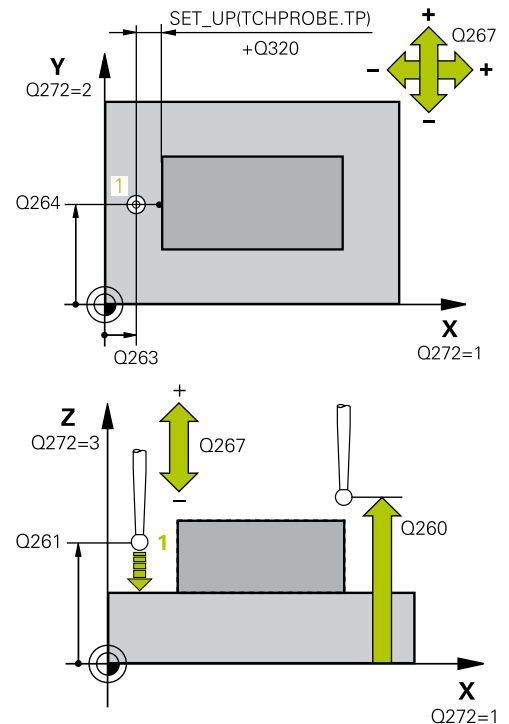


- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetas (1...3, 1=hoofdas)?**: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  - 1: hoofdas = meetas
  - 2: nevenas = meetas
  - 3: tastsysteemas = meetas

### Astoewijzingen

| Actieve tastsysteemas: Q272 = 3 | Bijbehorende hoofdas: Q272 = 1 | Bijbehorende nevenas: Q272 = 2 |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Z                               | X                              | Y                              |
| Y                               | Z                              | X                              |
| X                               | Y                              | Z                              |

- ▶ **Q267 Verpl. richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  - 1: verplaatsingsrichting negatief
  - +1: verplaatsingsrichting positief



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 419 REF.PUNT ENKELE AS |
|------------------------------------|
| Q263=+25 ;1E PUNT 1E AS            |
| Q264=+25 ;1E PUNT IN 2E AS         |
| Q261=+25 ;MEETHOOGTE               |
| Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND         |
| Q260=+50 ;VEILIGE HOOGTE           |
| Q272=+1 ;MEETASSEN                 |
| Q267=+1 ;VERPL. RICHTING           |
| Q305=0 ;NUMMER IN TABEL            |
| Q333=+0 ;NULPUNT                   |
| Q303=+1 ;MEETWAARDE OVERDR.        |

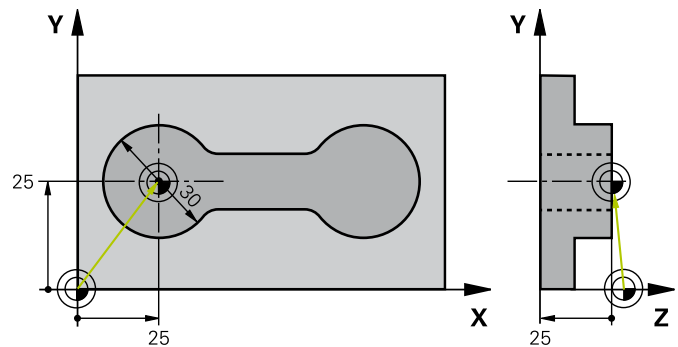
- **Q305 Nummer in tabel?:** voer de regelnummers van de referentiepunttabel/nulpunttabel in waarin de TNC de coördinaten opslaat, invoerbereik 0 t/m 9999.

**Q303 = 1:** de TNC beschrijft de referentiepunttabel. Wanneer een wijziging in het actieve referentiepunt wordt ingevoerd, is de wijziging direct actief. Anders wordt een item ingevoerd in de desbetreffende regel van de referentiepunttabel zonder automatische activering

**Q303 = 0:** de TNC beschrijft de nulpunttabel. Het nulpunt wordt niet automatisch geactiveerd

- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ? (absoluut):** coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?:** vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  - 1:** niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Pagina 540)
  - 0:** vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  - 1:** vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

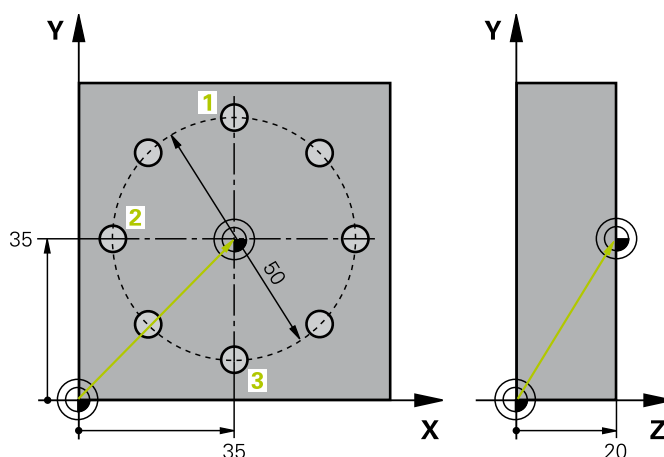
## 15.14 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van werkstuk



|                                      |                       |                                                                    |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC413 MM                |                       |                                                                    |
| 1 TOOL CALL 69 Z                     |                       | Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas        |
| 2 TCH PROBE 413 NULPNT BUITEN CIRKEL |                       |                                                                    |
| Q321=+25                             | ;MIDDEN 1E AS         | Cirkelmiddelpunt: X-coördinaat                                     |
| Q322=+25                             | ;MIDDEN 2E AS         | Cirkelmiddelpunt: Y-coördinaat                                     |
| Q262=30                              | ;NOMINALE DIAMETER    | Cirkeldiameter                                                     |
| Q325=+90                             | ;STARTHOEK            | Poolcoördinatenhoek voor 1e tastpositie                            |
| Q247=+45                             | ;HOEKSTAP             | Hoekstap voor berekening van de tastposities 2 t/m 4               |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE           | Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt        |
| Q320=2                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   | Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP                   |
| Q260=+10                             | ;VEILIGE HOOGTE       | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen |
| Q301=0                               | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE | Tussen de meetpunten niet naar veilige hoogte verplaatsen          |
| Q305=0                               | ;NUMMER IN TABEL      | Weergave instellen                                                 |
| Q331=+0                              | ;NULPUNT              | Weergave in X op 0 instellen                                       |
| Q332=+10                             | ;NULPUNT              | Weergave in Y op 10 instellen                                      |
| Q303=+0                              | ;MEETWAARDE OVERDR.   | Zonder functie omdat de weergave moet worden ingesteld             |
| Q381=1                               | ;AANTASTEN TS-AS      | Ook referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen                  |
| Q382=+25                             | ;1. COORD. VOOR TS-AS | X-coördinaat tastpositie                                           |
| Q383=+25                             | ;2. COORD. VOOR TS-AS | Y-coördinaat tastpositie                                           |
| Q384=+25                             | ;3. COORD. VOOR TS-AS | Z-coördinaat tastpositie                                           |
| Q333=+0                              | ;NULPUNT              | Weergave in Z op 0 instellen                                       |
| Q423=4                               | ;AANTAL KEREN TASTEN  | Cirkel meten door 4 keer te tasten                                 |
| Q365=0                               | ;TYPE VERPLAATSING    | Tussen de meetpunten op cirkelbaan verplaatsen                     |
| 3 CALL PGM 35K47                     |                       | Bewerkingsprogramma oproepen                                       |
| 4 END PGM CYC413 MM                  |                       |                                                                    |

## 15.15 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel

Het gemeten middelpunt van de gatencirkel moet voor later gebruik in een preset-tabel worden vastgelegd.



|                                             |  |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>                |  |                                                                                                                                |
| <b>1 TOOL CALL 69 Z</b>                     |  | Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas                                                                    |
| <b>2 TCH POBE 417 NULPUNT IN TS-AS</b>      |  | Cyclusdefinitie voor vastleggen referentiepunt in tastsysteemas                                                                |
| <b>Q263=+7,5 ;1E PUNT 1E AS</b>             |  | Tastpositie: X-coördinaat                                                                                                      |
| <b>Q264=+7,5 ;1E PUNT IN 2E AS</b>          |  | Tastpositie: Y-coördinaat                                                                                                      |
| <b>Q294=+25 ;1E MEETPUNT 3E AS</b>          |  | Tastpositie: Z-coördinaat                                                                                                      |
| <b>Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>           |  | Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP                                                                               |
| <b>Q260=+50 ;VEILIGE HOOGTE</b>             |  | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen                                                             |
| <b>Q305=1 ;NUMMER IN TABEL</b>              |  | Z-coördinaat in regel 1 vastleggen                                                                                             |
| <b>Q333=+0 ;NULPUNT</b>                     |  | Tastsysteemas op 0 instellen                                                                                                   |
| <b>Q303=+1 ;MEETWAARDE OVERDR.</b>          |  | Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan |
| <b>3 TCH PROBE 416 NULPUNT MIDD. CIRKEL</b> |  |                                                                                                                                |
| <b>Q273=+35 ;MIDDEN 1E AS</b>               |  | Middelpunt van de gatencirkel: X-coördinaat                                                                                    |
| <b>Q274=+35 ;MIDDEN 2E AS</b>               |  | Middelpunt van de gatencirkel: Y-coördinaat                                                                                    |
| <b>Q262=50 ;NOMINALE DIAMETER</b>           |  | Diameter van de gatencirkel                                                                                                    |
| <b>Q291=+90 ;HOEK 1E BORING</b>             |  | Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 1e boring <b>1</b>                                                                     |
| <b>Q292=+180 ;HOEK 2E BORING</b>            |  | Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 2e boring <b>2</b>                                                                     |
| <b>Q293=+270 ;HOEK 3E BORING</b>            |  | Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 3e boring <b>3</b>                                                                     |
| <b>Q261=+15 ;MEETHOOGTE</b>                 |  | Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt                                                                    |
| <b>Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE</b>             |  | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen                                                             |
| <b>Q305=1 ;NUMMER IN TABEL</b>              |  | Midden gatencirkel (X en Y) in regel 1 vastleggen                                                                              |
| <b>Q331=+0 ;NULPUNT</b>                     |  |                                                                                                                                |
| <b>Q332=+0 ;NULPUNT</b>                     |  |                                                                                                                                |

|                                       |                              |                                                                                                                                |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q303=+1</b>                        | <b>;MEETWAARDE OVERDR.</b>   | Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan |
| <b>Q381=0</b>                         | <b>;AANTASTEN TS-AS</b>      | Geen referentiepunt in de TS-as vastleggen                                                                                     |
| <b>Q382=+0</b>                        | <b>;1. COORD. VOOR TS-AS</b> | Geen functie                                                                                                                   |
| <b>Q383=+0</b>                        | <b>;2. COORD. VOOR TS-AS</b> | Geen functie                                                                                                                   |
| <b>Q384=+0</b>                        | <b>;3. COORD. VOOR TS-AS</b> | Geen functie                                                                                                                   |
| <b>Q333=+0</b>                        | <b>;NULPUNT</b>              | Geen functie                                                                                                                   |
| <b>Q320=0</b>                         | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND.</b>  | Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP                                                                               |
| <b>4 CYCL DEF 247 REF.PUNT VASTL.</b> |                              | Nieuwe preset met cyclus 247 activeren                                                                                         |
| <b>Q339=1</b>                         | <b>;REF.PUNT-NUMMER</b>      |                                                                                                                                |
| <b>6 CALL PGM 35KLZ</b>               |                              | Bewerkingsprogramma oproepen                                                                                                   |
| <b>7 END PGM CYC416 MM</b>            |                              |                                                                                                                                |



# 16

**Tastcycli:  
Werkstukken  
automatisch  
controleren**

## 16.1 Basisprincipes

### Overzicht

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



De besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor gebruik van 3D-tastsystemen. HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De TNC beschikt over twaalf cycli waarmee werkstukken automatisch kunnen worden gemeten:

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                                                    | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | 0 REFERENTIEVLAK<br>Coördinaat in een te selecteren as meten                              | 602       |
|  | 1 REFERENTIEVLAK POLAIR<br>Punt opmeten, tastrichting via hoek                            | 603       |
|  | 420 HOEK METEN<br>Hoek in bewerkingsvlak meten                                            | 604       |
|  | 421 BORING METEN<br>Positie en diameter van een boring meten                              | 607       |
|  | 422 CIRKEL BUITEN METEN<br>Positie en diameter van een cirkelvormige tap meten            | 612       |
|  | 423 RECHTHOEK BINNEN METEN<br>Positie, lengte en breedte van een rechthoekige kamer meten | 617       |
|  | 424 RECHTHOEK BUITEN METEN<br>Positie, lengte en breedte van een rechthoekige tap meten   | 620       |
|  | 425 BREEDTE BINNEN METEN<br>(2e softkeyniveau) Sleufbreedte binnen meten                  | 623       |
|  | 426 DAM BUITEN METEN<br>(2e softkeyniveau) Dam buiten meten                               | 626       |



| Softkey                                                                           | Cyclus                                                                                       | Bladzijde |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | 427 COÖRDINAAT METEN<br>(2e softkeyniveau) Willekeurige coördinaat in te selecteren as meten | 629       |
|  | 430 GATENCIRKEL METEN<br>(2e softkeyniveau) Positie en diameter van een gatencirkel meten    | 633       |
|  | 431 VLAK METEN<br>(2e softkeyniveau) Hoek A- en B-as van een vlak meten                      | 636       |

## Meetresultaten vastleggen

Voor alle cycli waarmee u werkstukken automatisch kunt opmeten (uitzonderingen: cyclus 0 en 1) kunt u door de TNC een meetprotocol laten maken. In de betreffende tastcyclus kunt u definiëren of de TNC

- het meetprotocol in een bestand moet opslaan
- het meetprotocol op het beeldscherm moet weergeven en de programma-afloop moet onderbreken
- geen meetprotocol moet maken

Als u het meetprotocol in een bestand wilt opslaan, slaat de TNC de gegevens standaard als ASCII-bestand op. Als opslaglocatie kiest de TNC de directory die ook het bijbehorende NC-programma bevat.



Wilt u het meetprotocol via de data-interface uitvoeren, gebruik dan de data-overdrachtsoftware TNCremo van HEIDENHAIN.

Voorbeeld: protocolbestand voor tastcyclus 421:

### **Meetprotocol tastcyclus 421 Boring meten**

Datum: 30-06-2005

Tijdstip: 6:55:04

Meetprogramma: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominale waarden:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Midden hoofdas: | 50.0000 |
| Midden nevenas: | 65.0000 |
| Diameter:       | 12.0000 |

Ingestelde grenswaarden:

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Max. maat midden hoofdas: | 50.1000 |
| Min. maat midden hoofdas: | 49.9000 |
| Max. maat midden nevenas: | 65.1000 |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Min. maat midden nevenas: | 64.9000 |
|---------------------------|---------|

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Max. maat boring: | 12.0450 |
|-------------------|---------|

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Min. maat boring: | 12.0000 |
|-------------------|---------|

Actuele waarden:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Midden hoofdas: | 50.0810 |
| Midden nevenas: | 64.9530 |
| Diameter:       | 12.0259 |

Afwijkingen:

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Midden hoofdas: | 0.0810  |
| Midden nevenas: | -0.0470 |
| Diameter:       | 0.0259  |

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| Overige meetresultaten: meethoogte: | -5.0000 |
|-------------------------------------|---------|

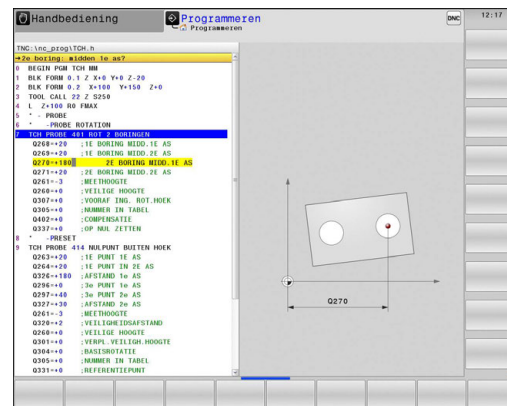
**Einde meetprotocol**

## Meetresultaten in Q-parameters

De TNC legt de meetresultaten van de desbetreffende tastcyclus vast in de globaal actieve Q-parameters Q150 t/m Q160.

Afwijkingen van de nominale waarde zijn in de parameters Q161 t/m Q166 opgeslagen. Let op de tabel met resultaatparameters die bij elke cyclusbeschrijving is vermeld.

De TNC toont ook de resultaatparameters bij de cyclusdefinitie in het helpscherm van de desbetreffende cyclus (zie afbeelding rechtsboven). Daarbij hoort de oplichtende resultaatparameter bij de betreffende invoerparameter.



## Status van de meting

Bij sommige cycli kunt u met de globaal actieve Q-parameters Q180 t/m Q182 de status van de meting opvragen

| Meetstatus                              | Parameterwaarde |
|-----------------------------------------|-----------------|
| Meetwaarden liggen binnen de tolerantie | Q180 = 1        |
| Nabewerken noodzakelijk                 | Q181 = 1        |
| Afkeur                                  | Q182 = 1        |

De TNC plaatst de nabewerkings- of afkeur-flag, zodra een van de meetwaarden buiten de tolerantie ligt. Om te bepalen welk meetresultaat buiten de tolerantie ligt, houdt u bovendien rekening met het meetprotocol, of controleert u de desbetreffende meetresultaten (Q150 t/m Q160) op de grenswaarden.

Bij de cyclus 427 gaat de TNC er standaard vanuit dat u een buitenmaat (tap) meet. Door de juiste keuze van de min. en max. maat in combinatie met de tastrichting, kunt u de status van de meting echter corrigeren.



De TNC plaatst de status-flags ook wanneer er geen tolerantiewaarden of maximum-/ resp. minimummaten zijn ingevoerd.

## Tolerantiebewaking

Bij de meeste cycli voor werkstukcontrole kunt u de TNC een tolerantiebewaking laten uitvoeren. U moet dan bij de cyclusdefinitie de benodigde grenswaarden instellen. Als u geen tolerantiebewaking wilt uitvoeren, voert u bij deze parameter 0 in (= vooraf ingestelde waarde)

## Gereedschapsbewaking

Bij sommige cycli voor werkstukcontrole kunt u de TNC een gereedschapsbewaking laten uitvoeren. De TNC controleert dan of

- op grond van de afwijkingen van de ingestelde nominale waarde (waarden in Q16x) de gereedschapsradius moet worden gecorrigeerd
- de afwijkingen van de ingestelde nominale waarde (waarden in Q16x) groter zijn dan de gereedschapsbreuktolerantie

### Gereedschap corrigeren



Deze functie werkt alleen

- bij actieve gereedschapstabel
- wanneer u de gereedschapsbewaking in de cyclus inschakelt: voor **Q330** een andere waarde dan 0 of een gereedschapsnaam invoeren. De invoer van de gereedschapsnaam kiest u met de softkey. de TNC geeft het rechter enkele aanhalingsteken niet meer aan.

Wanneer u meerdere correctiemetingen uitvoert, telt de TNC de telkens gemeten afwijking op bij de reeds in de gereedschapstabel opgeslagen waarde.

**Freesgereedschap:** wanneer u in parameter Q330 naar een freesgereedschap verwijst, worden de desbetreffende waarden als volgt gecorrigeerd: de TNC corrigeert de gereedschapsradius in de kolom DR van de gereedschapstabel in principe altijd, ook wanneer de gemeten afwijking binnen de opgegeven tolerantie ligt. In uw NC-programma kan via parameter Q181 (Q181=1: nabewerken noodzakelijk) worden opgevraagd, of een nabewerking noodzakelijk is.

**Draaigereedschap:** (geldt alleen voor de cycli 421, 422, 427)  
Wanneer u in parameter Q330 naar een draaigereedschap verwijst, worden de desbetreffende waarden in de kolom DZL of DXL gecorrigeerd. De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd. In uw NC-programma kan via parameter Q181 (Q181=1: nabewerken noodzakelijk) worden opgevraagd, of een nabewerking noodzakelijk is.

### Gereedschapsbreukbewaking



Deze functie werkt alleen

- bij actieve gereedschapstabel
- wanneer u de gereedschapsbewaking in de cyclus inschakelt (voor Q330 andere waarde dan 0 invoeren)
- wanneer voor het in de tabel ingevoerde gereedschapsnummer de breuktolerantie RBREAK groter dan 0 is ingevoerd (zie ook het gebruikershandboek, hoofdstuk 5.2 "Gereedschapsgegevens")

De TNC toont een foutmelding en stopt de programmaafloop, wanneer de gemeten afwijking groter is dan de gereedschapsbreuktolerantie. Tegelijkertijd wordt het gereedschap in de gereedschapstabel geblokkeerd (kolom TL = L).

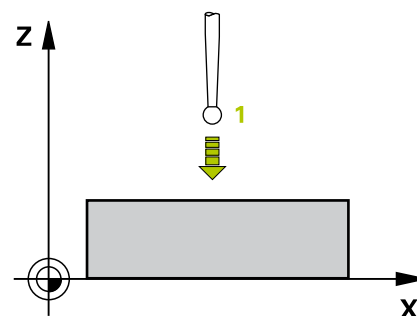
### Referentiesysteem voor meetresultaten

De TNC toont alle meetresultaten in de resultaatparameters en in het protocolbestand in het actieve - dus eventueel ook in het verschoven en/of geroteerde/gezwenkte - coördinatensysteem.

## 16.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55)

### Cyclusverloop

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering **1**
- 2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De tastrichting moet in de cyclus worden vastgelegd
- 3 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, keert het tastsysteem naar het startpunt van het tastproces terug. De TNC slaat de gemeten coördinaten in een Q-parameter op. De TNC slaat bovendien de coördinaten van de positie waar het tastsysteem zich bij het tasten bevindt, op in de parameters Q115 t/m Q119. Voor de waarden in deze parameters wordt geen rekening gehouden met de lengte en de radius van de taststift.



### Bij het programmeren in acht nemen!

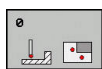
#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

De TNC verplaatst het tastsysteem in een driedimensionale verplaatsing in ijlgaang naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositie. Afhankelijk van de positie waarop het gereedschap zich vooraf bevindt, bestaat er gevaar voor botsingen!

- Zo voorpositioneren, dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.

### Cyclusparameters



- **Parameternr. voor resultaat?:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de waarde van de coördinaat wordt toegewezen. Invoerbereik 0 tot 1999
- **Tastas / tastrichting?:** tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord en voorteken voor de tastrichting invoeren. Met de **ENT**-toets bevestigen. Invoerbereik van alle NC-assen
- **Nominale positiewaarde?:** via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- Invoer afsluiten: **ENT**-toets indrukken

### NC-regels

**67 TCH PROBE 0.0 REFERENTIEVLAK Q5 X-**

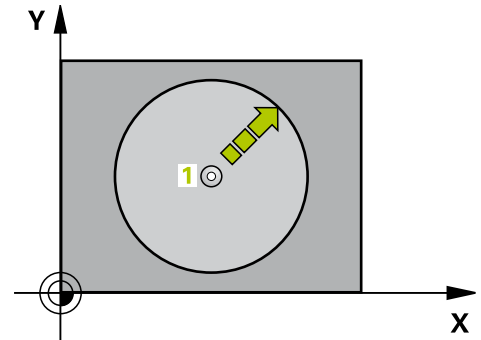
**68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5**

## 16.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 1 wordt een willekeurige werkstukpositie in een willekeurige tastrichting geregistreerd.

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering **1**
- 2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. Tijdens het tastproces verplaatst zich de TNC gelijktijdig in 2 assen (afhankelijk van de tasthoek). De tastrichting moet via de poolhoek in de cyclus worden vastgelegd
- 3 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, keert het tastsysteem naar het startpunt van het tastproces terug. De TNC slaat de coördinaten van de positie waarop het tastsysteem zich op het moment van het schakelsignaal bevindt, op in de parameters Q115 t/m Q119.



### Bij het programmeren in acht nemen!

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

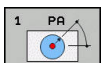
De TNC verplaatst het tastsysteem in een driedimensionale verplaatsing in ijlgang naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositie. Afhankelijk van de positie waarop het gereedschap zich vooraf bevindt, bestaat er gevaar voor botsingen!

- Zo voorpositioneren, dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.



Het tastvlak wordt met de in de cyclus gedefinieerde tastas vastgelegd:  
 tastas X: X/Y-vlak  
 tastas Y: Y/Z-vlak  
 tastas Z: Z/X-vlak

### Cyclusparameters



- **Aantast-as?:** tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord invoeren. Met de **ENT**-toets bevestigen. Invoer bereik **X, Y** of **Z**
- **Aantast-hoek?:** hoek gerelateerd aan de tast-as waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoer bereik -180,0000 t/m 180,0000
- **Nominale positiewaarde?:** via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- Invoer afsluiten: **ENT**-toets indrukken

### NC-regels

**67 TCH PROBE 1.0 POLAIR NULPUNT**

**68 TCH PROBE 1.1 X HOEK: +30**

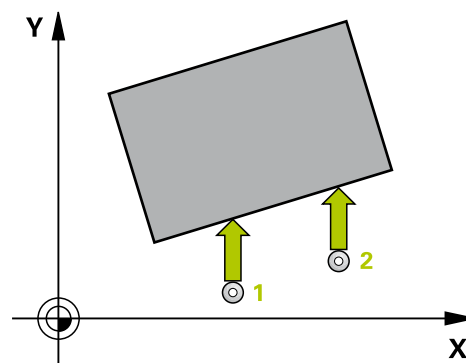
**69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5**

## 16.4 HOEK METEN (cyclus 420, DIN/ISO: G420)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 420 wordt de hoek bepaald, waarin een willekeurige rechte met de hoofdas van het bewerkingsvlak is ingesloten.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert het tweede tastproces uit
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de vastgestelde hoek op in de volgende Q-parameter:



| Parameternummer | Betekenis                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| Q150            | Gemeten hoek gerelateerd aan de hoofdas van het bewerkingsvlak |

### Bij het programmeren in acht nemen!



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

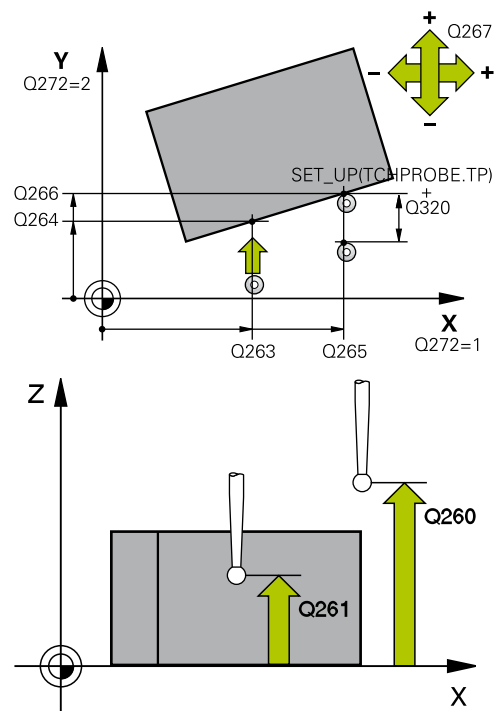
Als tastsysteemas = meetas is gedefinieerd, dan **Q263** gelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de A-as moet worden gemeten; **Q263** ongelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de B-as moet worden gemeten.



## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetas (1...3, 1=hoofdas)?**: as waarin de meting moet plaatsvinden:  
1: hoofdas = meetas  
2: nevenas = meetas  
3: tastsysteemas = meetas
- ▶ **Q267 Verpl. richting ( +1=+ / -1=- )?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:  
-1: verplaatsingsrichting negatief  
+1: verplaatsingsrichting positief
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut):  
coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 420 METEN HOEK |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Q263=+10                   | ;1E PUNT 1E AS        |
| Q264=+10                   | ;1E PUNT IN 2E AS     |
| Q265=+15                   | ;2E PUNT 1E AS        |
| Q266=+95                   | ;2E PUNT 2E AS        |
| Q272=1                     | ;MEETASSEN            |
| Q267=-1                    | ;VERPL. RICHTING      |
| Q261=-5                    | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                     | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+10                   | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=1                     | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q281=1                     | ;MEETPROTOCOL         |

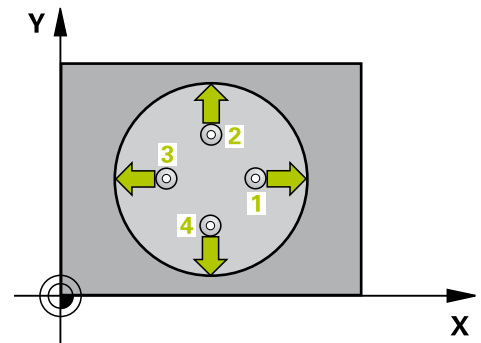
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  - 0**: geen meetprotocol maken
  - 1**: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR420.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  - 2**: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. (U kunt het programma aansluitend voortzetten met **NC-Start**)

## 16.5 BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 421 worden het middelpunt en de diameter van een boring (rondkamer) bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom SET\_UP van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:



| Parameternummer | Betekenis                     |
|-----------------|-------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas |
| Q153            | Actuele waarde diameter       |
| Q161            | Afwijking midden hoofdas      |
| Q162            | Afwijking midden nevenas      |
| Q163            | Afwijking diameter            |

**Bij het programmeren in acht nemen!**

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de boringmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Wanneer u in parameter Q330 naar een draaigereedschap verwijst, geldt het volgende:

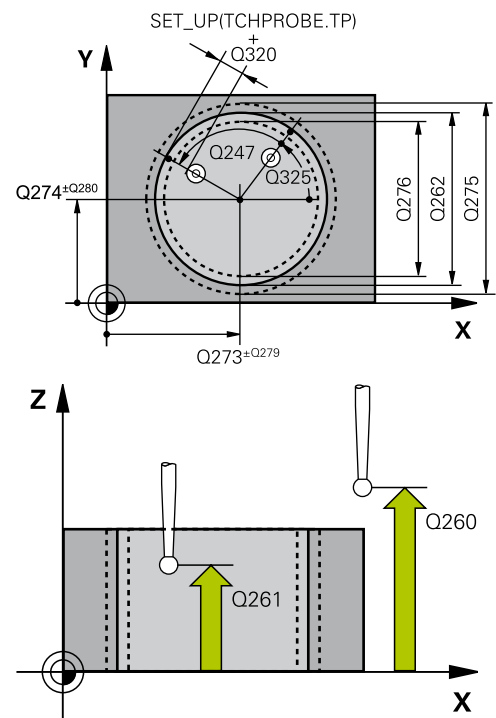
- Parameter Q498 en Q531 moeten worden beschreven
- De gegevens van parameter Q498, Q531 uit bijv. cyclus 800 moeten met deze gegevens overeenstemmen
- Wanneer de TNC een correctie van het draaigereedschap uitvoert, worden de desbetreffende waarden in kolom DZL of DXL gecorrigeerd
- De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd

Wanneer u in parameter Q330 naar een freesgereedschap verwijst, dan hebben de ingevoerde gegevens in de parameters Q498 en Q531 geen effect.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominale diameter?**: diameter van de boring invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q275 Maximale maat boring?**: maximaal toegestane diameter van de boring (rondkamer). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q276 Minimale maat boring?**: minimaal toegestane diameter van de boring (rondkamer). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 421 METEN BORING |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                     | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q274=+50                     | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q262=75                      | ;NOMINALE DIAMETER    |
| Q325=+0                      | ;STARTHOEK            |
| Q247=+60                     | ;HOEKSTAP             |
| Q261=-5                      | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                       | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                     | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=1                       | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q275=75,12                   | ;MAXIMALE MAAT        |
| Q276=74,95                   | ;MINIMALE MAAT        |
| Q279=0,1                     | ;TOLERANTIE 1E MIDD.  |
| Q280=0,1                     | ;TOLERANTIE 2E MIDD.  |
| Q281=1                       | ;MEETPROTOCOL         |
| Q309=0                       | ;PGM-STOP BIJ FOUT    |
| Q330=0                       | ;GEREEDSCHAP          |
| Q423=4                       | ;AANTAL KEREN TASTEN  |
| Q365=1                       | ;TYPE VERPLAATSING    |

- ▶ **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  - 0**: geen meetprotocol maken
  - 1**: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR421.TXT** standaard in de directory op waarin ook het NC-programma staat.
  - 2**: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  - 0**: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1**: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  - 0**: bewaking niet actief
  - >0**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?**: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
  - 4**: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
  - 3**: 3 meetpunten gebruiken

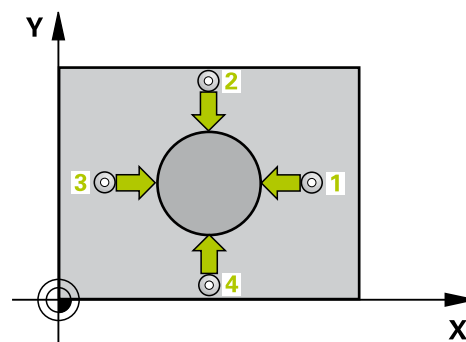
- ▶ **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1:**  
vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:  
**0:** tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen  
**1:** tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen
- ▶ **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?:** alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voor een correcte bewaking van het draaigereedschap moet de TNC de precieze bewerkingssituatie kennen. Geef daarom het volgende op:  
**1:** draaigereedschap is gespiegeld (180° geroteerd), bijv. via cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=1  
**0:** draaigereedschap komt overeen met de beschrijving uit de draaigereedschapstabel toolturn.trn, geen wijziging via bijv. cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=0
- ▶ **Q531 Instelhoek?:** alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voer de invalshoek tussen draaigereedschap en werkstuk tijdens de bewerking in, bijv. uit cyclus 800 Parameter **Instelhoek?** Q531 Invoerbereik: -180° t/m +180°

## 16.6 CIRKEL BUITEN METEN (cyclus 422, DIN/ISO: G422)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 422 worden het middelpunt en de diameter van een ronde tap bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tast aanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:



| Parameternummer | Betekenis                     |
|-----------------|-------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas |
| Q153            | Actuele waarde diameter       |
| Q161            | Afwijking midden hoofdas      |
| Q162            | Afwijking midden nevenas      |
| Q163            | Afwijking diameter            |



**Bij het programmeren in acht nemen!**

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de tapmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Wanneer u in parameter Q330 naar een draaigereedschap verwijst, geldt het volgende:

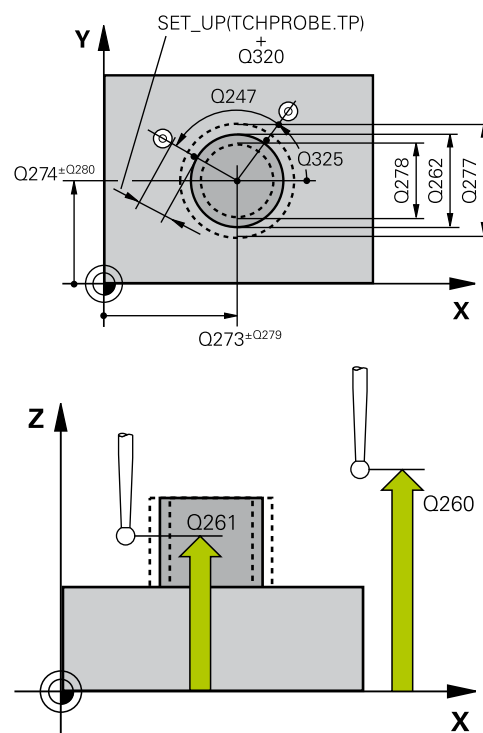
- Parameter Q498 en Q531 moeten worden beschreven
- De gegevens van parameter Q498, Q531 uit bijv. cyclus 800 moeten met deze gegevens overeenstemmen
- Wanneer de TNC een correctie van het draaigereedschap uitvoert, worden de desbetreffende waarden in kolom DZL of DXL gecorrigeerd
- De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd

Wanneer u in parameter Q330 naar een freesgereedschap verwijst, dan hebben de ingevoerde gegevens in de parameters Q498 en Q531 geen effect.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominale diameter?**: diameter van de tap invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- ▶ **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten; de bewerkingsrichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,0000 t/m 120,0000
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen



### NC-regels

#### 5 TCH PROBE 422 MET. CIRKEL BUITEN

**Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS**

**Q274=+50 ;MIDDEN 2E AS**

**Q262=75 ;NOMINALE DIAMETER**

**Q325=+90 ;STARTHOEK**

**Q247=+30 ;HOEKSTAP**

**Q261=-5 ;MEETHOOGTE**

**Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND**

**Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE**

**Q301=0 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE**

**Q277=35,15;MAXIMALE MAAT**

**Q278=34,9 ;MINIMALE MAAT**

**Q279=0,05 ;TOLERANTIE 1E MIDD.**

- ▶ **Q277 Maximale tapmaat?:** maximaal toegestane diameter van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q278 Minimale tapmaat?:** minimaal toegestane diameter van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerantie midden 1e as?:** toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerantie midden 2e as?:** toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR422.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.  
**2:** programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?:** vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:  
**4:** 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)  
**3:** 3 meetpunten gebruiken

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Q280=0,05 | ;TOLERANTIE 2E MIDD. |
| Q281=1    | ;MEETPROTOCOL        |
| Q309=0    | ;PGM-STOP BIJ FOUT   |
| Q330=0    | ;GEREEDSCHAP         |
| Q423=4    | ;AANTAL KEREN TASTEN |
| Q365=1    | ;TYPE VERPLAATSING   |

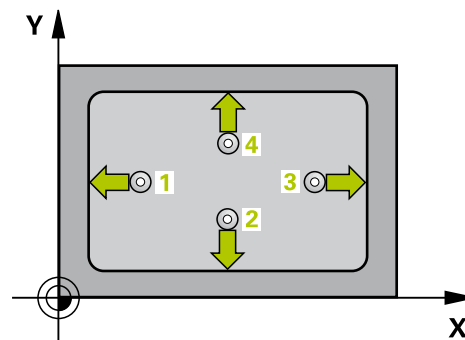
- ▶ **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1:**  
vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:  
**0:** tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen  
**1:** tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen
- ▶ **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?:** alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voor een correcte bewaking van het draaigereedschap moet de TNC de precieze bewerkingssituatie kennen. Geef daarom het volgende op:  
**1:** draaigereedschap is gespiegeld (180° geroteerd), bijv. via cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=1  
**0:** draaigereedschap komt overeen met de beschrijving uit de draaigereedschapstabel toolturn.trn, geen wijziging via bijv. cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=0
- ▶ **Q531 Instelhoek?:** alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voer de invalshoek tussen draaigereedschap en werkstuk tijdens de bewerking in, bijv. uit cyclus 800 Parameter **Instelhoek?** Q531 Invoerbereik: -180° t/m +180°

## 16.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 423 worden het middelpunt, de lengte en breedte van een kamer bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijl aanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:



| Parameternummer | Betekenis                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas    |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas    |
| Q154            | Actuele waarde zijlengte hoofdas |
| Q155            | Actuele waarde zijlengte nevenas |
| Q161            | Afwijking midden hoofdas         |
| Q162            | Afwijking midden nevenas         |
| Q164            | Afwijking zijlengte hoofdas      |
| Q165            | Afwijking zijlengte nevenas      |

### Bij het programmeren in acht nemen!



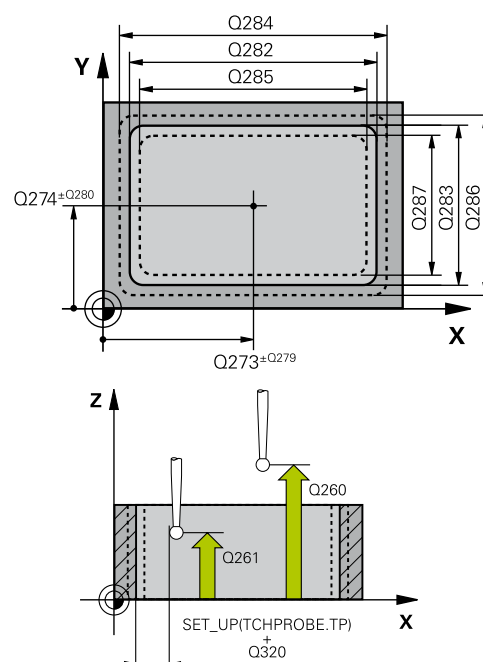
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q282 1e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q283 2e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q284 Max. lengte 1e kant?**: maximaal toegestane lengte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. lengte 1e kant?**: minimaal toegestane lengte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q286 Max. lengte 2e kant?**: maximaal toegestane breedte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q287 Min. lengte 2e kant?**: minimaal toegestane breedte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 5 TCH PROBE 423 MET. RECHTHK. BINNEN |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                             | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q274=+50                             | ;MIDDEN 2E AS         |
| Q282=80                              | ;LENGTE 1E ZIJKANT    |
| Q283=60                              | ;LENGTE 2E ZIJKANT    |
| Q261=-5                              | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+10                             | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=1                               | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q284=0                               | ;MAX. LENGTE 1E KANT  |
| Q285=0                               | ;MIN. LENGTE 1E KANT  |
| Q286=0                               | ;MAX. LENGTE 2E KANT  |
| Q287=0                               | ;MIN. LENGTE 2E KANT  |
| Q279=0                               | ;TOLERANTIE 1E MIDD.  |
| Q280=0                               | ;TOLERANTIE 2E MIDD.  |
| Q281=1                               | ;MEETPROTOCOL         |
| Q309=0                               | ;PGM-STOP BIJ FOUT    |
| Q330=0                               | ;GEREEDSCHAP          |

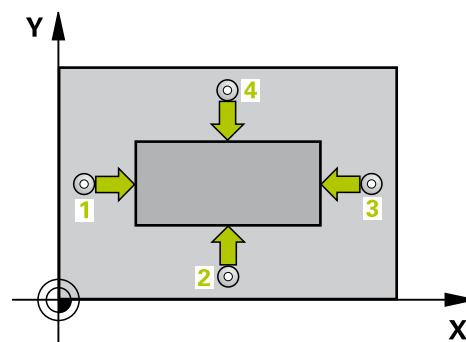
- ▶ **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  - 0**: geen meetprotocol maken
  - 1**: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR423.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  - 2**: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  - 0**: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1**: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  - 0**: bewaking niet actief
  - >0**: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

## 16.8 RECHTHOEK BUITEN METEN (cyclus 424, DIN/ISO: G424)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 424 worden het middelpunt, de lengte en breedte van een rechthoekige tap bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
- 5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:



| Parameternummer | Betekenis                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas    |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas    |
| Q154            | Actuele waarde zijlengte hoofdas |
| Q155            | Actuele waarde zijlengte nevenas |
| Q161            | Afwijking midden hoofdas         |
| Q162            | Afwijking midden nevenas         |
| Q164            | Afwijking zijlengte hoofdas      |
| Q165            | Afwijking zijlengte nevenas      |

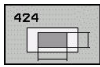
### Bij het programmeren in acht nemen!



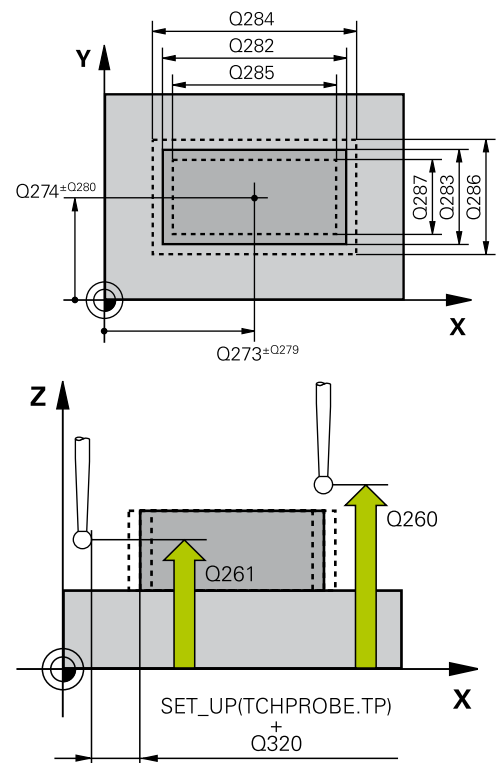
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



## Cyclusparameters



- ▶ **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q282 1e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q283 2e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q284 Max. lengte 1e kant?**: maximaal toegestane lengte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. lengte 1e kant?**: minimaal toegestane lengte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 424 MET. RECHTHK BUITEN |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q273=+50                            | ;MIDDEN 1E AS         |
| Q274=+50                            | ;2E BORING MIDD.2E AS |
| Q282=75                             | ;LENGTE 1E ZIJKANT    |
| Q283=35                             | ;LENGTE 2E ZIJKANT    |
| Q261=-5                             | ;MEETHOOGTE           |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q260=+20                            | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q301=0                              | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q284=75,1                           | ;MAX. LENGTE 1E KANT  |
| Q285=74,9                           | ;MIN. LENGTE 1E KANT  |

- ▶ **Q286 Max. lengte 2e kant?:** maximaal toegestane breedte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q287 Min. lengte 2e kant?:** minimaal toegestane breedte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerantie midden 1e as?:** toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerantie midden 2e as?:** toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR424.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.  
**2:** programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.

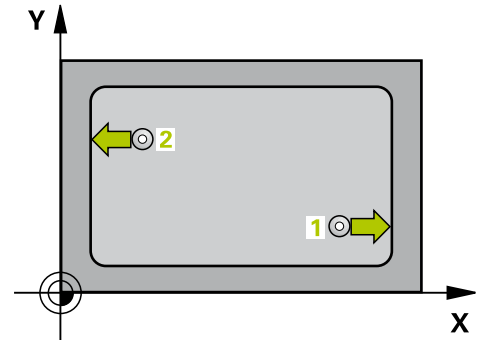
|            |                      |
|------------|----------------------|
| Q286=35    | ;MAX. LENGTE 2E KANT |
| Q287=34,95 | ;MIN. LENGTE 2E KANT |
| Q279=0,1   | ;TOLERANTIE 1E MIDD. |
| Q280=0,1   | ;TOLERANTIE 2E MIDD. |
| Q281=1     | ;MEETPROTOCOL        |
| Q309=0     | ;PGM-STOP BIJ FOUT   |
| Q330=0     | ;GEREEDSCHAP         |

## 16.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 425 worden de positie en breedte van een sleuf (kamer) bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in een systeemparemeter.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. Tasten altijd in positieve richting van de geprogrammeerde as
- 3 Wanneer u voor de tweede meting een verschuiving invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem (eventueel op veilige hoogte) naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit. Bij grote nominale lengten positioneert de TNC naar de tweede tastpositie met ijlgang. Geeft u geen verschuiving in, dan meet de TNC de breedte direct in tegengestelde richting
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:



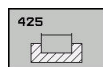
| Parameternummer | Betekenis                       |
|-----------------|---------------------------------|
| Q156            | Actuele waarde gemeten lengte   |
| Q157            | Actuele waarde positie middenas |
| Q166            | Afwijking van de gemeten lengte |

### Bij het programmeren in acht nemen!

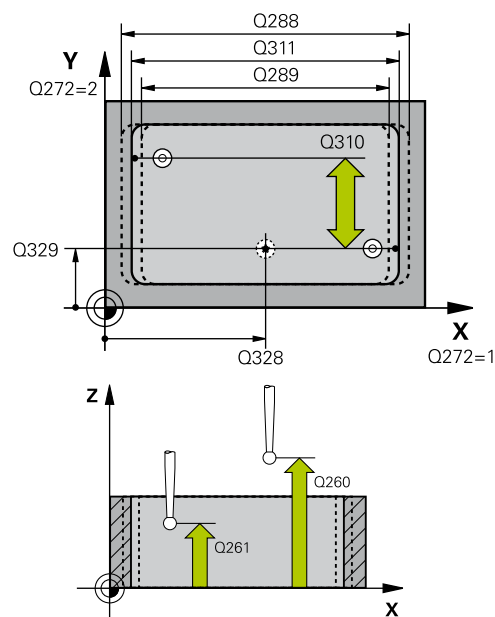


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q328 Startpunt 1e as?** (absoluut): startpunt van het tasten in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q329 Startpunt 2e as?** (absoluut): startpunt van het tasten in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q310 Verstelling 2e meting (+/-)?** (incrementeel): maat waarmee het tastsysteem vóór de tweede meting wordt verplaatst. Als u 0 invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem niet. Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:  
**1:** hoofdas = meetas  
**2:** nevenas = meetas
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominale lengte?** : nominale waarde van de te meten lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q288 Maximale maat?**: maximaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimale maat?**: minimaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR425.TXT** standaard op in de directory TNC:\.  
**2:** programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten



### NC-regels

| 5 TCH PROBE 425 METING INW. BREEDTE |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Q328=+75                            | ;STARTPUNT 1E AS      |
| Q329=-12.5                          | ;STARTPUNT 2E AS      |
| Q310=+0                             | ;VERSTELL. 2E METING  |
| Q272=1                              | ;MEETASSEN            |
| Q261=-5                             | ;MEETHOOGTE           |
| Q260=+10                            | ;VEILIGE HOOGTE       |
| Q311=25                             | ;NOMINALE LENGTE      |
| Q288=25.05                          | ;MAXIMALE MAAT        |
| Q289=25                             | ;MINIMALE MAAT        |
| Q281=1                              | ;MEETPROTOCOL         |
| Q309=0                              | ;PGM-STOP BIJ FOUT    |
| Q330=0                              | ;GEREEDSCHAP          |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q301=0                              | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |

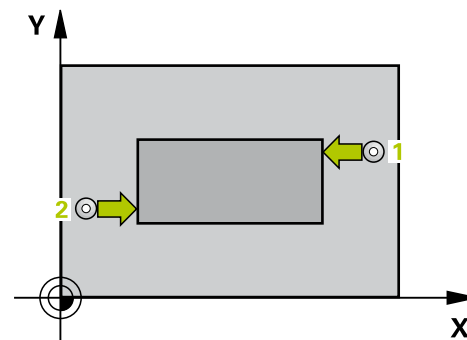
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:**  
vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand? (incrementeel):** extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?:** vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0:** tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1:** tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen

## 16.10 DAM BUITEN METEN (cyclus 426, DIN/ISO: G426)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 426 worden de positie en breedte van een dam bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET\_UP** van de tastsysteemtabel
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. tasten altijd in negatieve richting van de geprogrammeerde as
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich op veilige hoogte naar de volgende tastpositie en voert daar het tweede tastproces uit
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:



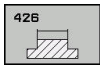
| Parameternummer | Betekenis                       |
|-----------------|---------------------------------|
| Q156            | Actuele waarde gemeten lengte   |
| Q157            | Actuele waarde positie middenas |
| Q166            | Afwijking van de gemeten lengte |

### Bij het programmeren in acht nemen!

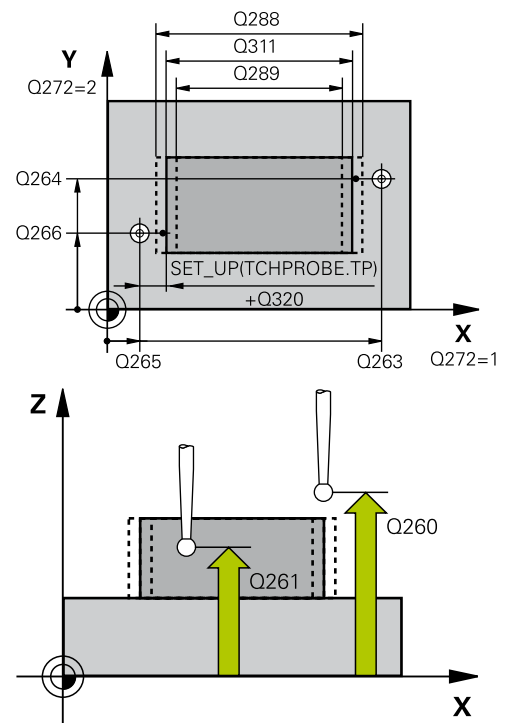


U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:  
1: hoofdas = meetas  
2: nevenas = meetas
- ▶ **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut):  
coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominale lengte?** : nominale waarde van de te meten lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q288 Maximale maat?**: maximaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q289 Minimale maat?**: minimaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
0: geen meetprotocol maken  
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR426.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.  
2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten



### NC-regels

#### 5 TCH PROBE 426 METING RAND BUITEN

|            |                     |
|------------|---------------------|
| Q263=+50   | ;1E PUNT 1E AS      |
| Q264=+25   | ;1E PUNT IN 2E AS   |
| Q265=+50   | ;2E PUNT 1E AS      |
| Q266=+85   | ;2E PUNT 2E AS      |
| Q272=2     | ;MEETAS             |
| Q261=-5    | ;MEETHOOGTE         |
| Q320=0     | ;VEILIGHEIDSAFSTAND |
| Q260=+20   | ;VEILIGE HOOGTE     |
| Q311=45    | ;NOMINALE LENGTE    |
| Q288=45    | ;MAXIMALE MAAT      |
| Q289=44.95 | ;MINIMALE MAAT      |
| Q281=1     | ;MEETPROTOCOL       |
| Q309=0     | ;PGM-STOP BIJ FOUT  |
| Q330=0     | ;GEREEDSCHAP        |

- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:**  
vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.



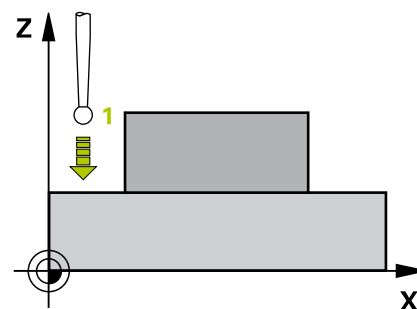
## 16.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 427 wordt een coördinaat in een te selecteren as bepaald en de waarde in een systeemparemeter vastgelegd. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparemers.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar de ingevoerde tastpositie **1** en meet daar de actuele waarde in de gekozen as
- 3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de vastgestelde coördinaat op in de volgende Q-parameter:

| Parameternummer | Betekenis          |
|-----------------|--------------------|
| Q160            | Gemeten coördinaat |



**Bij het programmeren in acht nemen!**

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer als meetas een as van het actieve bewerkingsvlak is gedefinieerd ( $Q272 = 1$  of  $2$ ), voert de TNC een gereedschapsradiuscorrectie uit. De TNC bepaalt de correctierichting op basis van de gedefinieerde verplaatsingsrichting ( $Q267$ )

Wanneer als meetas de tastsysteemas is geselecteerd ( $Q272 = 3$ ), voert de TNC een gereedschapslengtecorrectie uit

Wanneer u in parameter  $Q330$  naar een draaigereedschap verwijst, geldt het volgende:

- Parameter  $Q498$  en  $Q531$  moeten worden beschreven
- De gegevens van parameter  $Q498$ ,  $Q531$  uit bijv. cyclus 800 moeten met deze gegevens overeenstemmen
- Wanneer de TNC een correctie van het draaigereedschap uitvoert, worden de desbetreffende waarden in kolom DZL of DXL gecorrigeerd
- De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd

Wanneer u in parameter  $Q330$  naar een freesgereedschap verwijst, dan hebben de ingevoerde gegevens in de parameters  $Q498$  en  $Q531$  geen effect.



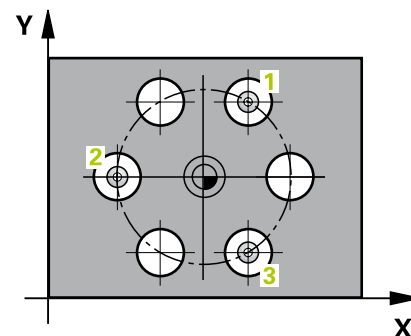
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:**  
vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.
- ▶ **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?:** alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voor een correcte bewaking van het draaigereedschap moet de TNC de precieze bewerkingssituatie kennen. Geef daarom het volgende op:  
**1:** draaigereedschap is gespiegeld (180° geroteerd), bijv. via cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=1  
**0:** draaigereedschap komt overeen met de beschrijving uit de draaigereedschapstabel toolturn.trn, geen wijziging via bijv. cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=0
- ▶ **Q531 Instelhoek?:** alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voer de invalshoek tussen draaigereedschap en werkstuk tijdens de bewerking in, bijv. uit cyclus 800 Parameter **Instelhoek?** Q531 Invoerbereik: -180° t/m +180°

## 16.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 430 worden het middelpunt en de diameter van een gatencirkel door meting van drie boringen bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
- 4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
- 5 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de derde boring **3**
- 6 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de derde boring
- 7 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:



| Parameternummer | Betekenis                           |
|-----------------|-------------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas       |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas       |
| Q153            | Actuele waarde diameter gatencirkel |
| Q161            | Afwijking midden hoofdas            |
| Q162            | Afwijking midden nevenas            |
| Q163            | Afwijking diameter gatencirkel      |

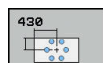
## Bij het programmeren in acht nemen!



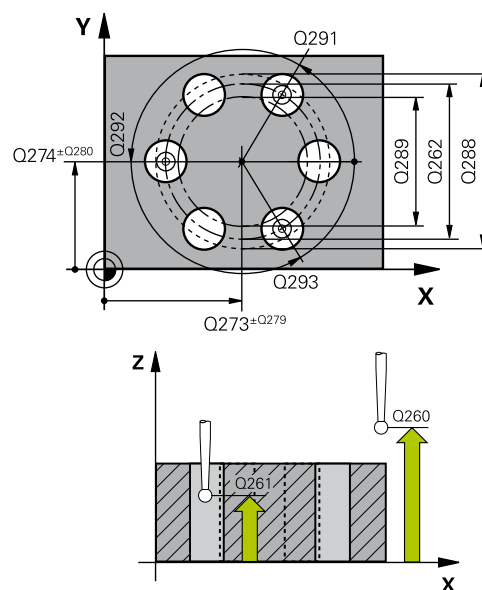
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de taststeeemas hebben geprogrammeerd.

Cyclus 430 voert uitsluitend breukbewaking uit, geen automatische gereedschapscorrectie.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominale diameter?**: diameter van de boring invoeren. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q291 Hoek 1e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak. Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q292 Hoek 2e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de tweede boring in het bewerkingsvlak. Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q293 Hoek 3e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak. Invoer bereik -360,0000 t/m 360,0000
- ▶ **Q261 Meethoogte in taststeeemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de taststeeemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de taststeeemas waarin een botsing tussen het taststeeem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q288 Maximale maat?**: maximaal toegestane diameter van de gatencirkel. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999



## NC-regels

| 5 TCH PROBE 430 METING<br>GATENCIRKEL |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| Q273=+50                              | ;MIDDEN 1E AS      |
| Q274=+50                              | ;MIDDEN 2E AS      |
| Q262=80                               | ;NOMINALE DIAMETER |
| Q291=+0                               | ;HOEK 1E BORING    |
| Q292=+90                              | ;HOEK 2E BORING    |
| Q293=+180                             | ;HOEK 3E BORING    |
| Q261=-5                               | ;MEETHOOGTE        |
| Q260=+10                              | ;VEILIGE HOOGTE    |
| Q288=80.1                             | ;MAXIMALE MAAT     |
| Q289=79.9                             | ;MINIMALE MAAT     |

- ▶ **Q289 Minimale maat?**: minimaal toegestane diameter van de gatencirkel. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoer bereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  - 0**: geen meetprotocol maken
  - 1**: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR430.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  - 2**: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  - 0**: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1**: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Pagina 600). Invoer bereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  - 0**: bewaking niet actief
  - >0**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.

|                                |
|--------------------------------|
| Q279=0.15 ;TOLERANTIE 1E MIDD. |
|--------------------------------|

|                                |
|--------------------------------|
| Q280=0.15 ;TOLERANTIE 2E MIDD. |
|--------------------------------|

|                      |
|----------------------|
| Q281=1 ;MEETPROTOCOL |
|----------------------|

|                           |
|---------------------------|
| Q309=0 ;PGM-STOP BIJ FOUT |
|---------------------------|

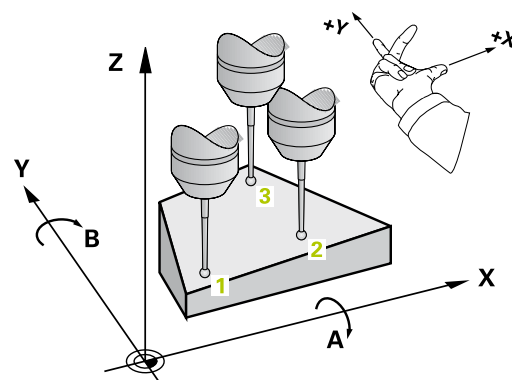
|                     |
|---------------------|
| Q330=0 ;GEREEDSCHAP |
|---------------------|

## 16.13 VLAK METEN (cyclus 431, DIN/ISO: G431)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 431 worden de hoeken van een vlak door meting van drie punten bepaald en de waarden in systeemparameters vastgelegd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505) naar de geprogrammeerde tastpositie **1** en meet daar het eerste punt van het vlak. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de tastrichting in
- 2 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en daarna in het bewerkingsvlak naar de tastpositie **2** en meet daar de actuele waarde van het tweede punt van het vlak
- 3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en daarna in het bewerkingsvlak naar de tastpositie **3** en meet daar de actuele waarde van het derde punt van het vlak
- 4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de gemeten hoekwaarden op in de volgende Q-parameters:



| Parameternummer | Betekenis                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| Q158            | Projectiehoek van A-as                                    |
| Q159            | Projectiehoek van B-as                                    |
| Q170            | Ruimtehoek A                                              |
| Q171            | Ruimtehoek B                                              |
| Q172            | Ruimtehoek C                                              |
| Q173 t/m Q175   | Meetwaarden in de tastsysteemas (eerste t/m derde meting) |



## Bij het programmeren in acht nemen!



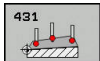
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De drie meetpunten mogen niet op een rechte liggen, anders kan de TNC de hoekwaarden niet berekenen.

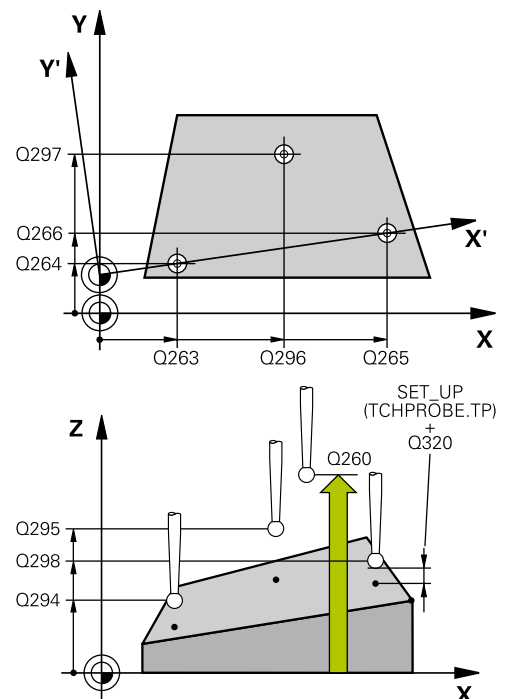
De ruimtehoeken die bij de functie Bewerkingsvlak zwenken nodig zijn, worden in de parameters Q170 - Q172 opgeslagen. Via de eerste twee meetpunten kan de wijze van uitrichten van de hoofdas bij het zwenken van het bewerkingsvlak worden bepaald.

Het derde meetpunt legt de richting van de gereedschapsas vast. Derde meetpunt in de richting van de positieve Y-as definiëren, zodat de gereedschapsas in het rechtsdraaiende coördinatensysteem correct ligt.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q294 1e meetpunt in 3e as?** (absoluut):  
coördinaat van het eerste tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q295 2e meetpunt in 3e as ?** (absoluut):  
coördinaat van het tweede tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q296 3e meetpunt in 1e as?** (absoluut):  
coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q297 3e meetpunt in 2e as?** (absoluut):  
coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



### NC-regels

#### 5 TCH PROBE 431 METING VLAK

**Q263=+20 ;1E PUNT 1E AS**

**Q264=+20 ;1E PUNT IN 2E AS**

**Q294=-10 ;1E MEETPUNT 3E AS**

**Q265=+50 ;2E PUNT 1E AS**

**Q266=+80 ;2E PUNT 2E AS**

**Q295=+0 ;2E PUNT 3E AS**

- ▶ **Q298 3e meetpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat van het derde tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  - 0**: geen meetprotocol maken
  - 1**: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR431.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  - 2**: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten

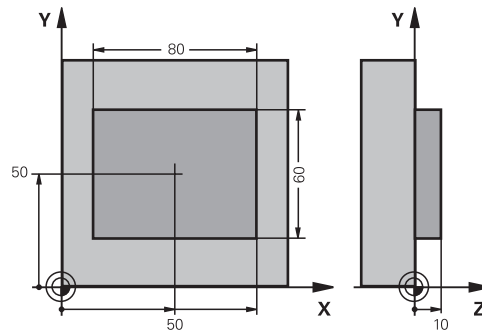
|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| <b>Q296=+90</b> | <b>;3E PUNT 1E AS</b>      |
| <b>Q297=+35</b> | <b>;3E PUNT 2E AS</b>      |
| <b>Q298=+12</b> | <b>;3E PUNT 3E AS</b>      |
| <b>Q320=0</b>   | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b> |
| <b>Q260=+5</b>  | <b>;VEILIGE HOOGTE</b>     |
| <b>Q281=1</b>   | <b>;MEETPROTOCOL</b>       |

## 16.14 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken

#### Programma-afloop

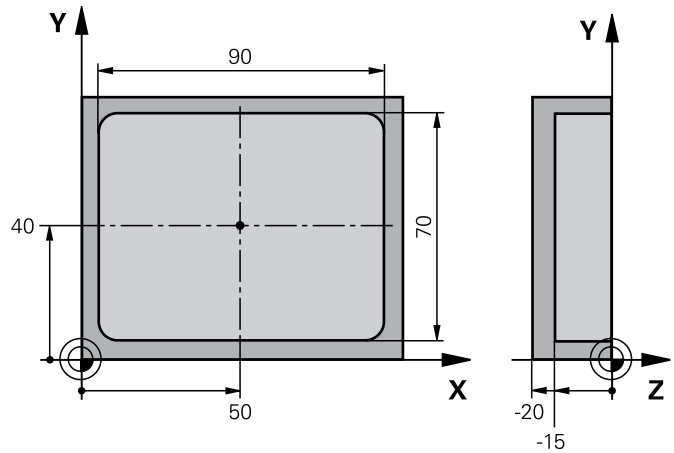
- rechthoekige tap met overmaat 0,5 voorbewerken
- rechthoekige tap meten
- rechthoekige tap nabewerken, rekening houdend met de meetwaarden



|                                            |                                                         |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM BEAMS MM</b>                |                                                         |
| <b>1 TOOL CALL 69 Z</b>                    | Gereedschapsoproep voorbewerking                        |
| <b>2 L Z+100 R0 FMAX</b>                   | Gereedschap terugtrekken                                |
| <b>3 FN 0: Q1 = +81</b>                    | Lengte van rechthoek in X (voorbewerkingsmaat)          |
| <b>4 FN 0: Q2 = +61</b>                    | Lengte van rechthoek in Y (voorbewerkingsmaat)          |
| <b>5 CALL LBL 1</b>                        | Subprogramma voor bewerking oproepen                    |
| <b>6 L Z+100 R0 FMAX</b>                   | Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel            |
| <b>7 TOOL CALL 99 Z</b>                    | Taster oproepen                                         |
| <b>8 TCH PROBE 424 MET. RECHTHK BUITEN</b> | Gefreesde rechthoek meten                               |
| Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS                     |                                                         |
| Q274=+50 ;MIDDEN 2E AS                     |                                                         |
| Q282=80 ;LENGTE 1E ZIJKANT                 | Nominale lengte in X (definitieve maat)                 |
| Q283=60 ;LENGTE 2E ZIJKANT                 | Nominale lengte in Y (definitieve maat)                 |
| Q261=-5 ;MEETHOOGTE                        |                                                         |
| Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND                 |                                                         |
| Q260=+30 ;VEILIGE HOOGTE                   |                                                         |
| Q301=0 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE               |                                                         |
| Q284=0 ;MAX. LENGTE 1E KANT                | Invoerwaarden voor tolerantiecontrole niet noodzakelijk |
| Q285=0 ;MIN. LENGTE 1E KANT                |                                                         |
| Q286=0 ;MAX. LENGTE 2E KANT                |                                                         |
| Q287=0 ;MIN. LENGTE 2E KANT                |                                                         |
| Q279=0 ;TOLERANTIE 1E MIDD.                |                                                         |
| Q280=0 ;TOLERANTIE 2E MIDD.                |                                                         |
| Q281=0 ;MEETPROTOCOL                       | Geen meetprotocol uitvoeren                             |
| Q309=0 ;PGM-STOP BIJ FOUT                  | Geen foutmelding weergeven                              |
| Q330=0 ;GEREEDSCHAP                        | Geen gereedschapsbewaking                               |
| <b>9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164</b>            | Lengte in X op basis van de gemeten afwijking berekenen |
| <b>10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165</b>           | Lengte in Y op basis van de gemeten afwijking berekenen |
| <b>11 L Z+100 R0 FMAX</b>                  | Taster terugtrekken, gereedschapswissel                 |

|                                |                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| 12 TOOL CALL 1 Z S5000         | Gereedschapsoproep nabewerken                      |
| 13 CALL LBL 1                  | Subprogramma voor bewerking oproepen               |
| 14 L Z+100 R0 FMAX M2          | Gereedschap terugtrekken, einde programma          |
| 15 LBL 1                       | Subprogramma met bewerkingscyclus rechthoekige tap |
| 16 CYCL DEF 213 TAP NABEWERKEN |                                                    |
| Q200=20 ;VEILIGHEIDSAFSTAND    |                                                    |
| Q201=-10 ;DIEPTE               |                                                    |
| Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.  |                                                    |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING     |                                                    |
| Q207=500 ;AANZET FREZEN        |                                                    |
| Q203=+10 ;COORD. OPPERVLAK     |                                                    |
| Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.   |                                                    |
| Q216=+50 ;MIDDEN 1E AS         |                                                    |
| Q217=+50 ;MIDDEN 2E AS         |                                                    |
| Q218=Q1 ;LENGTE 1E ZIJKANT     | Lengte in X variabele voor voor- en nabewerken     |
| Q219=Q2 ;LENGTE 2E ZIJKANT     | Lengte in Y variabele voor voor- en nabewerken     |
| Q220=0 ;HOEKRADIUS             |                                                    |
| Q221=0 ;OVERMAAT 1E AS         |                                                    |
| 17 CYCL CALL M3                | Cyclusoproep                                       |
| 18 LBL 0                       | Einde subprogramma                                 |
| 19 END PGM BEAMS MM            |                                                    |

### Voorbeeld: Rechthoekige kamer meten, meetresultaten vastleggen



|                                      |                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BSMESS MM                |                                                      |
| 1 TOOL CALL 1 Z                      | Gereedschapsoproep taster                            |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                    | Taster terugtrekken                                  |
| 3 TCH PROBE 423 MET. RECHTHK. BINNEN |                                                      |
| Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS               |                                                      |
| Q274=+40 ;MIDDEN 2E AS               |                                                      |
| Q282=90 ;LENGTE 1E ZIJKANT           | Nominale lengte in X                                 |
| Q283=70 ;LENGTE 2E ZIJKANT           | Nominale lengte in Y                                 |
| Q261=-5 ;MEETHOOGTE                  |                                                      |
| Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND           |                                                      |
| Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE             |                                                      |
| Q301=0 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE         |                                                      |
| Q284=90.15 ;MAX. LENGTE 1E KANT      | Max. maat in X                                       |
| Q285=89.95 ;MIN. LENGTE 1E KANT      | Min. maat in X                                       |
| Q286=70.1 ;MAX. LENGTE 2E KANT       | Max. maat in Y                                       |
| Q287=69.9 ;MIN. LENGTE 2E KANT       | Min. maat in Y                                       |
| Q279=0.15 ;TOLERANTIE 1E MIDD.       | Toegestane positie-afwijking in X                    |
| Q280=0.1 ;TOLERANTIE 2E MIDD.        | Toegestane positie-afwijking in Y                    |
| Q281=1 ;MEETPROTOCOL                 | Meetprotocol in bestand opslaan                      |
| Q309=0 ;PGM-STOP BIJ FOUT            | Bij tolerantie-overschrijding geen foutmelding geven |
| Q330=0 ;GEREEDSCHAP                  | Geen gereedschapsbewaking                            |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M2                 | Gereedschap terugtrekken, einde programma            |
| 5 END PGM BSMESS MM                  |                                                      |



# 17

**Tastcycli: Speciale  
functies**

## 17.1 Basisprincipes

### Overzicht

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: **cyclus 7 NULPUNT**, **cyclus 8 SPIEGELEN**, **cyclus 10 ROTATIE**, **cyclus 11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

De TNC beschikt over een cyclus voor de onderstaande speciale toepassing:

| Softkey                                                                             | Cyclus                                                    | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|
|  | 3 METEN<br>Meetcyclus voor het maken van fabrikantencycli | 645       |



## 17.2 METEN (cyclus 3)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 3 wordt een selecteerbare werkstukpositie in een willekeurige tastrichting geregistreerd. In tegenstelling tot andere meetcycli kunt u in cyclus 3 de meetweg **AFST** en de meetaanzet **F** direct invoeren. Ook het terugtrekken na registratie van de meetwaarde geschiedt met de invoerwaarde **MB**.

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich van de actuele positie met de ingevoerde aanzet in de vastgelegde tastrichting. De tastrichting moet via de poolhoek in de cyclus worden vastgelegd
- 2 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, stopt het tastsysteem. De TNC slaat de coördinaten van het middelpunt van de tastkogel X, Y, Z in drie opeenvolgende Q-parameters op. De TNC voert geen lengte- en radiuscorrecties uit. Het nummer van de eerste resultaatparameter moet worden vastgelegd in de cyclus
- 3 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem met de waarde tegen de tastrichting in terug die u in parameter **MB** hebt gedefinieerd

### Bij het programmeren in acht nemen!



De precieze werkwijze van tastcyclus 3 wordt door uw machinefabrikant of een softwarefabrikant vastgelegd die cyclus 3 binnen speciale tastcycli gebruikt.



De bij andere meetcycli actieve tastsysteemgegevens **DIST** (maximale verplaatsing naar tastpositie) en **F** (tastaanzet) zijn niet actief in tastsysteemcyclus 3.

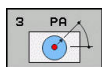
Let erop dat de TNC in principe altijd 4 opeenvolgende Q-parameters beschrijft.

Wanneer de TNC geen geldige tastpositie heeft kunnen bepalen, wordt het programma zonder foutmelding verder uitgevoerd. In dat geval wijst de TNC aan de 4e resultaatparameter de waarde -1 toe, zodat u zelf op de juiste wijze op fouten kunt reageren.

De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal met de terugtrekbaan **MB** terug, echter niet verder dan het startpunt van de meting. Hierdoor is bij het terugtrekken een botsing uitgesloten.

Met de functie **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kunt u vastleggen of de cyclus op taster-ingang X12 of X13 moet werken.

## Cyclusparameters



- ▶ **Parameternr. voor resultaat?:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de TNC de waarde van de eerste vastgestelde coördinaat (X) moet toekennen. De waarden Y en Z staan in de direct volgende Q-parameters. Invoerbereik 0 tot 1999
- ▶ **Aantast-as?:** as invoeren in de richting waarvan moet worden getast, en met de **ENT**-toets bevestigen. Invoerbereik X, Y, of Z
- ▶ **Aantast-hoek?:** hoek gerelateerd aan de vastgelegde **tastas** waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen, en met **ENT**-toets bevestigen. Invoerbereik -180,0000 t/m 180,0000
- ▶ **Maximale meetweg?:** invoeren hoever het tastsysteem zich vanaf het startpunt moet verplaatsen, met de ENT-toets bevestigen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Voeding meten:** meetaanzet in mm/min invoeren. Invoerbereik 0 tot 3000,000
- ▶ **Maximale terugtrekafstand?:** verplaatsing tegen de tastrichting in, nadat de taststift is uitgeweken. De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal terug naar het startpunt, zodat een botsing is uitgesloten. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Ref. systeem? (0=ACT/1=REF):** vastleggen of de tastrichting en het meetresultaat betrekking moeten hebben op het actuele coördinatensysteem (**ACTUEEL**, kan dus verschoven of verdraaid zijn) of op het machinecoördinatensysteem (**REF**):
  - 0:** in het actuele systeem tasten en meetresultaat in het **ACTUEEL**-systeem opslaan
  - 1:** in het machinevaste REF-systeem tasten en meetresultaat in het **ref**-systeem opslaan
- ▶ **Foutmelding weergeven(0/1):** vastleggen of de TNC bij een uitgeweken taststift aan het begin van de cyclus een foutmelding moet geven of niet. Als modus **1** is geselecteerd, slaat de TNC in de 4e resultaatparameter de waarde **-1** op en voert de cyclus verder uit:
  - 0:** foutmelding weergeven
  - 1:** geen foutmelding weergeven

## NC-regels

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| 4 TCH PROBE 3.0 METEN                                    |
| 5 TCH PROBE 3.1 Q1                                       |
| 6 TCH PROBE 3.2 X HOEK: +15                              |
| 7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1<br>REFERENTIESYSTEEM 0 |
| 8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1                               |

## 17.3 METEN 3D (cyclus 4)

### Cyclusverloop



Cyclus 4 is een hulpcyclus die u kunt gebruiken voor tastbewegingen met een willekeurig tastsysteem (TS, TT of TL). De TNC beschikt niet over een cyclus waarmee u het tastsysteem TS in een willekeurige tastrichting kunt kalibreren.

Tastcyclus 4 registreert in een per vector definieerbare tastrichting een willekeurige werkstukpositie. In tegenstelling tot andere meetcycli kunnen in cyclus 4 de tastweg en de tastaanzet direct worden ingevoerd. Ook het terugtrekken na registratie van de tastwaarde geschiedt met een waarde die kan worden ingevoerd.

- 1 De TNC verplaatst zich van de actuele positie met de ingevoerde aanzet in de vastgelegde tastrichting. De tastrichting moet via een vector (deltawaarden in X, Y en Z) in de cyclus worden vastgelegd
- 2 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, stopt de TNC de tastbeweging. De TNC slaat de coördinaten van de tastpositie X, Y en Z in drie opeenvolgende Q-parameters op. Het nummer van de eerste parameter moet in de cyclus worden vastgelegd. Wanneer u een tastsysteem TS gebruikt, wordt het tastresultaat gecorrigeerd met de gekalibreerde middenverstelling.
- 3 Vervolgens voert de TNC een positionering uit tegen de tastinrichting in. De verplaatsing definieert u in parameter **MB**, daarbij wordt maximaal tot de startpositie verplaatst

### Bij het programmeren in acht nemen!

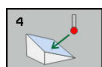


De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal met de terugtrekbaan **MB** terug, echter niet verder dan het startpunt van de meting. Hierdoor is bij het terugtrekken een botsing uitgesloten.

Let er bij het voorpositioneren op dat de TNC het middelpunt van de tastkogel ongecorrigeerd naar de gedefinieerde positie verplaatst!

Let erop dat de TNC in principe altijd 4 opeenvolgende Q-parameters beschrijft. Wanneer de TNC geen geldige tastpositie kon bepalen, krijgt de 4eresultaatparameter de waarde -1.

## Cyclusparameters



- ▶ **Parameternr. voor resultaat?:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de TNC de waarde van de eerste vastgestelde coördinaat (X) moet toekennen. De waarden Y en Z staan in de direct volgende Q-parameters. Invoerbereik 0 tot 1999
- ▶ **Relatieve meetweg in X?:** X-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Relatieve meetweg in Y?:** Y-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Relatieve meetweg in Z?:** Z-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Maximale meetweg?:** invoeren hoever het tastsysteem zich vanaf het startpunt langs de richtingsvector moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Voeding meten:** meetaanzet in mm/min invoeren. Invoerbereik 0 tot 3000,000
- ▶ **Maximale terugtrekafstand?:** verplaatsing tegen de tastrichting in, nadat de taststift is uitgeweken. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Ref. systeem? (0=ACT/1=REF):** vastleggen of het tastresultaat in het invoer-coördinatensysteem (**ACTUEEL**) of gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem (**REF**) moet worden opgeslagen:  
**0:** meetresultaat in het **ACTUEEL**-systeem opslaan  
**1:** meetresultaat in het **ref**-systeem opslaan

## NC-regels

4 TCH PROBE 4.0 METEN 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50  
REFERENTIESYSTEEM0

## 17.4 TASTEN 3D (cyclus 444)

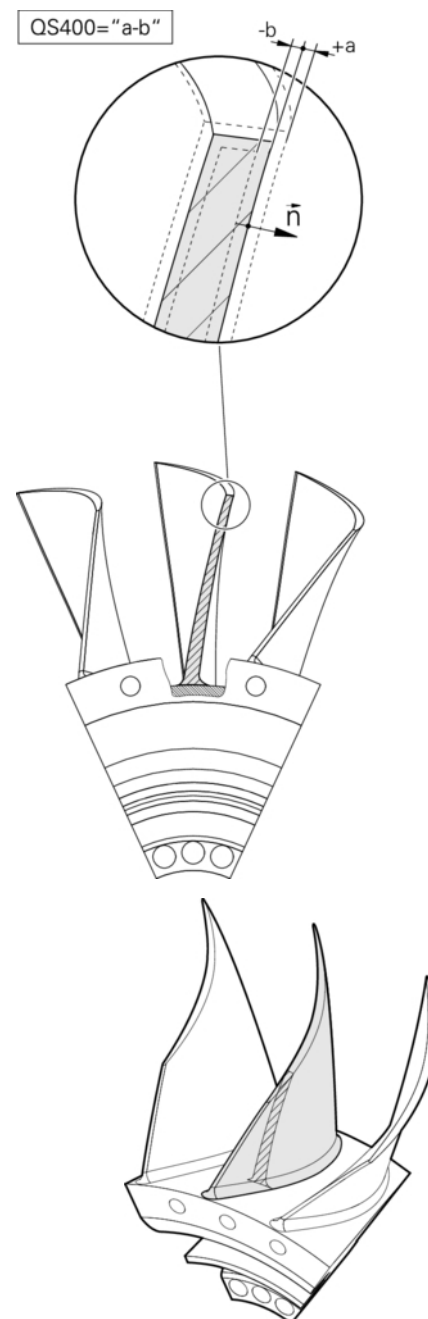
### Cyclusverloop

Cyclus 444 controleert een afzonderlijk punt op het oppervlak van een component. Deze cyclus wordt bijv. gebruikt bij gegoten componenten om profieloppervlakken te meten. Er kan worden bepaald of een punt op het oppervlak van de component in vergelijking met een nominale coördinaat in het overmaat- of ondermaatbereik ligt. Aansluitend kan de bediener verdere bewerkingsstappen zoals nabewerken etc. uitvoeren.

Cyclus 444 tast een willekeurig punt in de ruimte en bepaalt de afwijking ten opzichte van een nominale coördinaat. Daarbij wordt rekening gehouden met een normaalvector die wordt bepaald door de parameters Q581, Q582 en Q583. De normaalvector staat loodrecht op een (denkbeeldig) vlak waarin de nominale coördinaat ligt. De normaalvector wijst van het vlak weg en bepaalt niet de tastweg. Het is zinvol om de normaalvector met behulp van een CAD- of CAM-systeem te bepalen. Een tolerantiebereik QS400 definieert de toegestane afwijking tussen actuele en nominale coördinaat langs de normaalvector. Daardoor kan bijvoorbeeld worden gedefinieerd dat er na een vastgestelde ondermaat een programmastop plaatsvindt. Daarnaast geeft de TNC een protocol weer en de afwijkingen worden in onderstaande systeemparameters opgeslagen.

### Cyclusverloop

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich vanaf de actuele positie naar een punt van de normaalvector dat zich op de volgende afstand van de nominale coördinaat bevindt: afstand = tastkogelradius + waarde SET\_UP van de tabel tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Bij het voorpositioneren wordt rekening gehouden met een veilige hoogte. Meer informatie over de tastlogica zie "Tastcycli afwerken", Pagina 505
- 2 Aansluitend verplaatst het tastsysteem zich naar de nominale coördinaat. De tastweg wordt gedefinieerd door DIST (Niet door de normaalvector! De normaalvector wordt alleen gebruikt voor de correcte verrekening van de coördinaten.)
- 3 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, wordt het tastsysteem teruggetrokken en gestopt. De TNC slaat de gemeten coördinaten van het contactpunt op in Q-parameters.
- 4 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem tegen de tastrichting in terug met de waarde die u in parameter **MB** hebt gedefinieerd



### Systeemparameters

De TNC slaat de resultaten van het tasten in de volgende parameters op:

| Systeemparameters | Betekenis                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q151              | Gemeten positie hoofdas                                                                                                                                        |
| Q152              | Gemeten positie nevenas                                                                                                                                        |
| Q153              | Gemeten positie gereedschapsas                                                                                                                                 |
| Q161              | Gemeten afwijking hoofdas                                                                                                                                      |
| Q162              | Gemeten afwijking nevenas                                                                                                                                      |
| Q163              | Gemeten afwijking gereedschapsas                                                                                                                               |
| Q164              | Gemeten 3D-afwijking <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kleiner dan 0: ondermaat</li> <li>■ Groter dan 0: overmaat</li> </ul>                            |
| Q183              | Werkstukstatus: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = niet gedefinieerd</li> <li>■ 0 = goed</li> <li>■ 1 = nabewerken</li> <li>■ 2 = afkeur</li> </ul> |

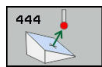
### Protocolfunctie

De TNC maakt na het afwerken een protocol in de .html-bestandsindeling. De TNC slaat het protocol op in dezelfde map waarin ook het .h-bestand zich bevindt (zolang er geen pad voor FN16 is geconfigureerd).

Het protocol omvat de volgende inhoud:

- Gedefinieerde nominale coördinaat
- Gemeten actuele coördinaat
- Weergave van de waarden in kleuren (groen voor "goed", oranje voor "nabewerken", rood voor "afkeur")
- (Indien een tolerantie QS400 is gedefinieerd:) weergave van grootste en kleinste grensmaat en de gemeten afwijking langs de normaalvector.
- Daadwerkelijke tastrichting (als vector in het invoersysteem). De waarde van de vector komt daarbij overeen met de geconfigureerde tastweg.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q294 1e meetpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat van het eerste tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q581 Vlaknormaalvectoren hoofdas?** Hier geeft u de vlaknormaalvector in hoofdasrichting op. De weergave van de vlaknormaalvectoren van een punt vindt gewoonlijk met behulp van een CAD/CAM-systeem plaats. Invoerbereik: -10 t/m 10
- ▶ **Q582 Vlaknormaalvectoren nevenas?** Hier geeft u de vlaknormaalvector in nevenasrichting op. De weergave van de vlaknormaalvectoren van een punt vindt gewoonlijk met behulp van een CAD/CAM-systeem plaats. Invoerbereik: -10 t/m 10
- ▶ **Q583 Vlaknormaalvectoren ger.sch.as?** Hier geeft u de vlaknormaalvector in gereedschapsasrichting op. De weergave van de vlaknormaalvectoren van een punt vindt gewoonlijk met behulp van een CAD/CAM-systeem plaats. Invoerbereik: -10 t/m 10
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

## NC-regels

### 4 TCH PROBE 444 TASTEN 3D

Q263=+0 ;1E PUNT 1E AS

Q264=+0 ;1E PUNT IN 2E AS

Q294=+0 ;1E MEETPUNT 3E AS

Q581=+1 ;NORMALEN HOOFDAS

Q582=+0 ;NORMALEN NEVENAS

Q583=+0 ;NORMALEN GS-AS

Q320=+0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q260=100 ;VEILIGE HOOGTE

QS400="1-1";TOLERANTIE

Q309=+0 ;FOUTREACTIE

- ▶ **QS400 Opgave tolerantie?** Hier voert u een tolerantiebereik in dat door de cyclus wordt bewaakt. De tolerantie definieert de toegestane afwijking langs de vlaknormaalvectoren. Deze afwijking wordt gemeten tussen de nominale coördinaat en de daadwerkelijke coördinaat van de component. (De vlaknormaalvector is gedefinieerd door Q581 - Q583, de nominale coördinaat is gedefinieerd door Q263, Q264, Q294). De tolerantiewaarde wordt afhankelijk van de normaalvector overeenkomstig de assen opgedeeld:
  - voorbeeld: QS400 ="0,4-0,1"** betekent: grootste grensmaat = nominale coördinaat +0,4, kleinste grensmaat = nominale coördinaat -0,1. Het tolerantiebereik voor de cyclus is als volgt: "nominale coördinaat +0,4" tot "nominale coördinaat -0,1".
  - Voorbeeld: QS400 ="0,4"** betekent: grootste grensmaat = nominale coördinaat +0,4, kleinste grensmaat = nominale coördinaat. Het tolerantiebereik voor de cyclus is als volgt: "nominale coördinaat +0,4" tot "nominale coördinaat".
  - Voorbeeld: QS400 ="-0,1"** betekent: grootste grensmaat = nominale coördinaat, kleinste grensmaat = nominale coördinaat -0,1. Het tolerantiebereik voor de cyclus is als volgt: "nominale coördinaat" tot "nominale coördinaat -0,1".
  - Voorbeeld: QS400 =" "** betekent: tolerantie wordt niet in acht genomen.
  - Voorbeeld: QS400 ="0"** betekent: tolerantie wordt niet in acht genomen.
  - Voorbeeld: QS400 ="0,1+0,1"** betekent: tolerantie wordt niet in acht genomen.
- ▶ **Q309 Reactie bij tolerantiefout?** vastleggen of de TNC bij een gemeten afwijking de programmaafloop onderbreekt en een melding weergeeft:
  - 0:** bij tolerantie-overschrijdingen de programmaafloop niet onderbreken, geen melding weergeven
  - 1:** bij tolerantie-overschrijdingen de programmaafloop onderbreken, melding weergeven
  - 2:** Als de gemeten actuele coördinaat langs de vlaknormaalvector onder de nominale coördinaat ligt, geeft de TNC een melding weer en wordt de programmaafloop onderbroken. Er is een ondermaat opgetreden. Daarentegen vindt er geen foutreactie plaats als de gemeten waarde langs de vlaknormaalvector in een bereik ligt dat groter is dan de nominale coördinaat.



**Bij het programmeren in acht nemen!**

Om exacte, aan het gebruikte tastsysteem gerelateerde resultaten te verkrijgen, moet vóór uitvoering van cyclus 444 een 3D-kalibratie worden verricht. Voor een 3D-kalibratie is optie #92 3D-ToolComp nodig.

Cyclus 444 maakt een meetprotocol in de html-bestandsindeling.

Er wordt een foutmelding weergegeven, als vóór de uitvoering van cyclus 444 een spiegeling (cyclus 8) of schalen (cyclus 11, 26) actief is.

Afhankelijk van de instelling van de parameter CfgPresetSettings wordt bij het tasten gecontroleerd of de positie van de rondassen overeenkomt met de zwenkhoeken (3D-Rot). Als dit niet het geval is, geeft de TNC een foutmelding weer.

Indien uw machine is uitgevoerd met een gestuurde spil, moet de hoeknagleiding in de tastsysteemtabel (**kolom TRACK**) worden geactiveerd. Dit leidt in het algemeen tot een grotere nauwkeurigheid bij het meten met een 3D-tastsysteem.

Cyclus 444 relateert alle coördinaten aan het invoersysteem.

De TNC beschrijft retourparameters met de gemeten waarden zie "Cyclusverloop", Pagina 649.

Via Q-parameter Q183 wordt de werkstukstatus goed/nabewerken/afkeur onafhankelijk van parameter Q309 ingesteld (zie "Cyclusverloop", Pagina 649).

## 17.5 Schakelend tastsysteem kalibreren

Om het werkelijke schakelpunt van een 3D-tastsysteem exact te kunnen bepalen, moet u het tastsysteem kalibreren, anders kan de TNC geen exacte meetresultaten bepalen.



Tastsysteem altijd kalibreren bij:

- Inbedrijfstelling
- Breuk van de taststift
- Verwisseling van de taststift
- Verandering van de tastaanzet
- Onregelmatigheden, bijvoorbeeld door opwarming van de machine
- Wijziging van de actieve gereedschapsas

De TNC neemt de kalibratiewaarden voor het actieve tastsysteem direct na de kalibratie over. De geactualiseerde gereedschapsgegevens zijn dan direct actief, een nieuwe gereedschapsoproep is niet nodig.

Bij het kalibreren bepaalt de TNC de "actieve" lengte van de taststift en de "actieve" radius van de tastkogel. Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring of een tap waarvan de hoogte en radius bekend zijn, op de machinetafel.

De TNC beschikt over kalibratiecycli voor de lengtekalibratie en voor de radiuskalibratie:

- Softkey **Tastfunctie** indrukken



- Kalibratiecycli weergeven: softkey **TS KALIBR.** indrukken
- Kalibratiecyclus selecteren

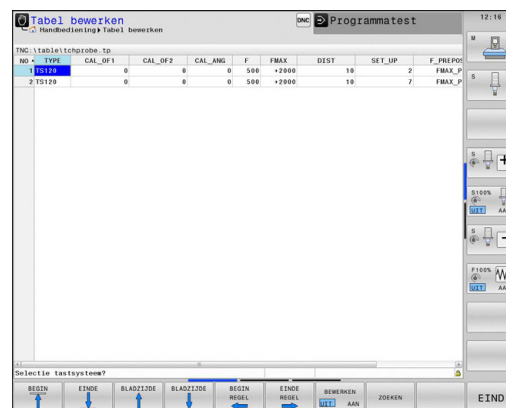
Kalibratiecycli van de TNC

| Softkey                                                                             | Functie                                                                 | Bladzijde |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | Lengte kalibreren                                                       | 661       |
|  | Radius en middenverplaatsing met een kalibratiering bepalen             | 663       |
|  | Radius en middenverplaatsing met een tap of een kalibratiedoorn bepalen | 665       |
|  | Radius en middenverplaatsing met een kalibratiekogel bepalen            | 656       |

## 17.6 Kalibratiewaarden weergeven

De TNC slaat de actieve lengte en de actieve radius van het tastsysteem op in de gereedschapstabel. De TNC slaat de middenverstelling van het tastsysteem op in de kolommen **CAL\_OF1** (hoofdas) en **CAL\_OF2** (nevenas) in de tastsysteemtabel. Om de opgeslagen waarden weer te geven, drukt u op de softkey Tastsysteemtabel.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html. Wanneer u een tastcyclus in de werkstand Handbediening afwerkt, slaat de TNC het meetprotocol onder de naam TCHPRMAN.html op. Dit bestand wordt opgeslagen in de map TNC: \ \*.



Zorg ervoor dat het gereedschapsnummer van de gereedschapstabel en het tastsysteemnummer van de tastsysteemtabel bij elkaar passen. Dat geldt ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of in de werkstand **Handbediening** wilt afwerken.



Meer informatie vindt u in het hoofdstuk Tastsysteemtabel

## 17.7 TS KALIBRIEREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)

Met cyclus 460 kunt u een schakelend 3D-tastsysteem met een exacte kalibreerkogel automatisch kalibreren.

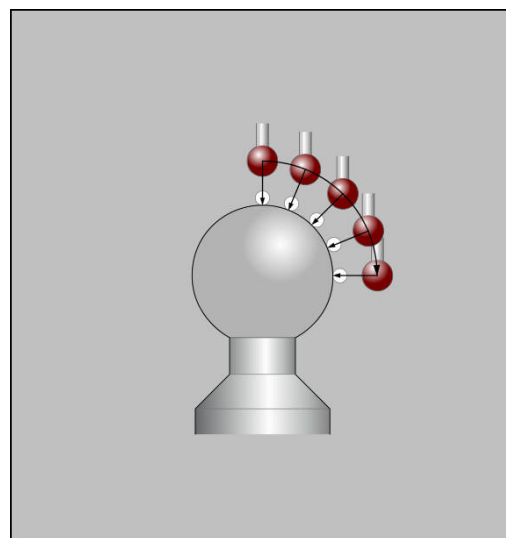
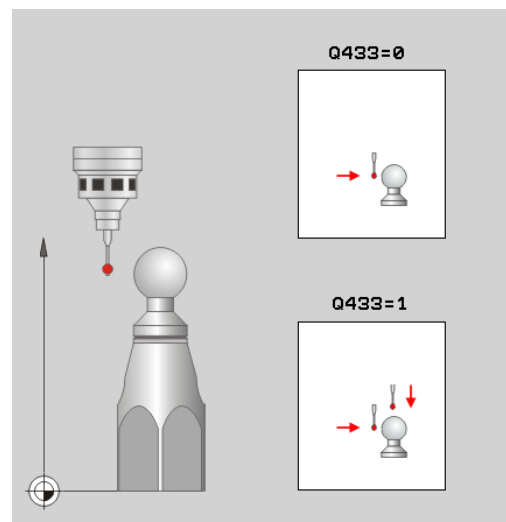
Verder is het mogelijk om 3D-kalibratiegegevens te registreren. Daarvoor is software-optie 92, 3D-ToolComp nodig. 3D-kalibratiegegevens beschrijven het uitwijkgedrag van het tastsysteem in een willekeurige tastrichting. De 3D-kalibratiegegevens worden opgeslagen onder TNC:\system\CAL\_TS<T-Nr.>\_<T-Idx.>.3DTC. In de gereedschapstabel krijgt de kolom DR2TABLE automatisch een verwijzing naar de 3DTC-tabel. Bij het tasten wordt dan ook rekening gehouden met de 3D-kalibratiegegevens. Deze 3D-kalibratie is nodig als u met cyclus 444 3D-tasten een zeer grote nauwkeurigheid wilt bereiken (zie "TASTEN 3D (cyclus 444)", Pagina 649).

### Cyclusverloop

Afhankelijk van parameter **Q433** kunt u alleen een radiuskalibratie of radius- en lengtekalibratie uitvoeren.

#### Radiuskalibratie Q433=0

- 1 Kalibreerkogel opspannen. Let op dat er geen botsingen kunnen optreden
- 2 Het tastsysteem in de tastsysteemas via de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak ongeveer in het midden van de kogel positioneren
- 3 De eerste beweging van de TNC vindt plaats in het vlak afhankelijk van de referentiehoek (Q380)
- 4 Aansluitend positioneert de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas
- 5 Het tasten start en de TNC begint met het zoeken naar de equator van de kalibreerkogel
- 6 Na het bepalen van de equator begint de radiuskalibratie
- 7 Tot slot trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd



**Radius- en lengtekalibratie Q433=1**

- 1 Kalibreerkogel opspannen. Let op dat er geen botsingen kunnen optreden
- 2 Het tastsysteem in de tastsysteemas via de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak ongeveer in het midden van de kogel positioneren
- 3 De eerste beweging van de TNC vindt plaats in het vlak afhankelijk van de referentiehoek (Q380)
- 4 Aansluitend positioneert de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas
- 5 Het tasten start en de TNC begint met het zoeken naar de equator van de kalibreerkogel
- 6 Na het bepalen van de equator begint de radiuskalibratie
- 7 Aansluitend trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd
- 8 De TNC bepaalt de lengte van het tastsysteem bij de noordpool van de kalibreerkogel
- 9 Aan het einde van de cyclus trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd

Afhankelijk van parameter **Q455** kunt u aanvullend een 3D-kalibratie uitvoeren.

**3D-kalibratie Q455= 1..30**

- 1 Kalibreerkogel opspannen. Let op dat er geen botsingen kunnen optreden
- 2 Na het kalibreren van radius resp. lengte trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug. Aansluitend positioneert de TNC het tastsysteem boven de noordpool
- 3 Het tasten start beginnend bij de noordpool tot de equator in meerdere stappen. Afwijkingen ten opzichte van de nominale waarde en daarmee het specifieke uitwijkgedrag worden vastgesteld
- 4 U kunt het aantal tastpunten tussen noordpool en equator vastleggen Dit aantal is afhankelijk van invoerparameter Q455. Een waarde van 1 t/m 30 kan worden geprogrammeerd. Als u Q455=0 programmeert, vindt er geen 3D-kalibratie plaats.
- 5 De tijdens de kalibratie vastgestelde afwijkingen worden in een 3DTC-tabel opgeslagen
- 6 Aan het einde van de cyclus trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd

Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.

De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Het gereedschapsreferentiepunt bevindt zich vaak op de zogenoemde spilneus (eindvlak van de spil). Uw machinefabrikant kan het gereedschapsreferentiepunt ook afwijkend plaatsen.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas programmeren.

Tastsysteem zo voorpositioneren dat het ongeveer boven het midden van de kogel staat.

Als u Q455=0 programmeert, voert de TNC geen 3D-kalibratie uit.

Als u Q455=1-30 programmeert, wordt een 3D-kalibratie van het tastsysteem uitgevoerd. Daarbij worden afwijkingen van het uitwijkgedrag in relatie tot verschillende hoeken bepaald. Als u cyclus 444 gebruikt, moet u van tevoren een 3D-kalibratie uitvoeren.

Als u Q455=1-30 programmeert, wordt onder TNC: \Table\CAL\_TS<TNR.>\_<TIdx.>.3DTC een tabel opgeslagen. Daarbij is <TNR> het nummer en <Idx> de index van het tastsysteem.

Bestaat er al een verwijzing naar een kalibratietabel (gegeven in DR2TABLE), dan wordt deze tabel overschreven.

Bestaat er nog geen verwijzing naar een kalibratietabel (gegeven in DR2TABLE), worden een aan het gereedschapsnummer gerelateerde verwijzing en de bijbehorende tabel gegenereerd.



- ▶ **Q407 Exacte radius kalibreerkogel?** Voer de exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel in. Invoerbereik 0,0001 t/m 99,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten?** (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 tot 8
- ▶ **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut) Voer de referentiehoek (de basisrotatie) voor registratie van de meetpunten in het actieve werkstukcoördinatensysteem in. Door het vastleggen van een referentiehoek kan het meetbereik van een as aanzienlijk worden vergroot. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- ▶ **Q433 Lengte kalibreren (0/1)?**: vastleggen of de TNC na de radiuskalibratie ook de lengte van het tastsysteem moet kalibreren:  
**0**: lengte van tastsysteem niet kalibreren  
**1**: lengte van tastsysteem kalibreren
- ▶ **Q434 Referentiepunt voor lengte?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kalibreerkogel. Definitie alleen noodzakelijk wanneer lengtekalibratie moet worden uitgevoerd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- ▶ **Q455 Aantal punten voor 3D-kal.?** Voer het aantal tastposities voor het 3D-kalibreren in. Een waarde van bijv. 15 tastpunten is zinvol. Als hier 0 wordt ingevoerd, vindt er geen 3D-kalibratie plaats. Bij een 3D-kalibratie wordt het uitwijkgedrag van het tastsysteem onder verschillende hoeken bepaald en in een tabel opgeslagen. Voor de 3D-kalibratie is 3D-ToolComp nodig. Invoerbereik: 1 tot 30

#### NC-regels

| 5 TCH PROBE 460 TS KALIBREREN AAN KOGEL |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| Q407=12.5                               | ;KOGELRADIUS          |
| Q320=0                                  | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q301=1                                  | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q423=4                                  | ;AANTAL KEREN TASTEN  |
| Q380=+0                                 | ;REFERENTIEHOEK       |
| Q433=0                                  | ;LENGTE KALIBREREN    |
| Q434=-2.5                               | ;REFERENTIEPUNT       |
| Q455=15                                 | ;AANTAL PUNTEN 3D-KAL |



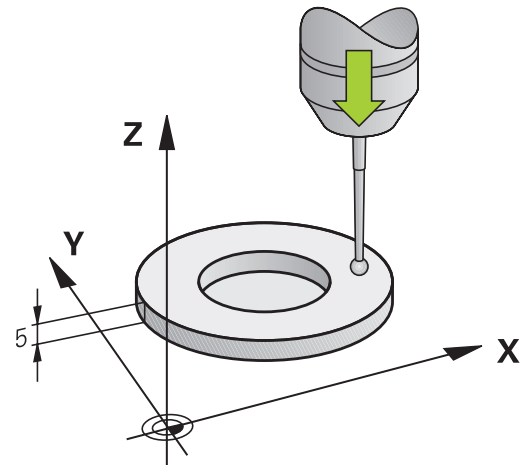
## 17.8 TS LENGTE KALIBREREN (cyclus 461, DIN/ISO: G461)

### Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het referentiepunt in de spilas zo instellen dat op de machinetafel  $Z=0$  is en het tastsysteem boven de kalibratiering voorpositioneren.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.

- 1 De TNC oriënteert het tastsysteem op hoek **CAL\_ANG** uit de tastsysteemtabel (alleen wanneer uw tastsysteem kan worden georiënteerd)
- 2 De TNC tast vanaf de huidige positie in negatieve spilasrichting met tastaanzet (kolom **F** uit de tastsysteemtabel)
- 3 Vervolgens positioneert de TNC het tastsysteem met ijlgang (kolom **FMAX** uit de tastsysteemtabel) terug naar de startpositie



**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



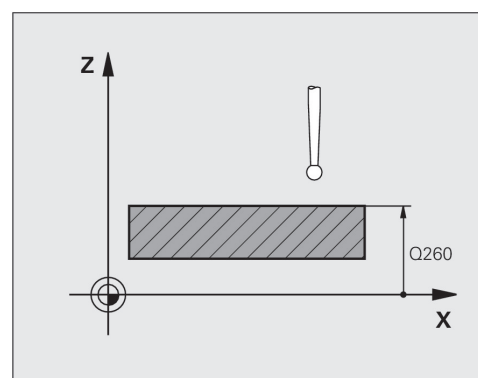
De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Het gereedschapsreferentiepunt bevindt zich vaak op de zogenoemde spilneus (eindvlak van de spil). Uw machinefabrikant kan het gereedschapsreferentiepunt ook afwijkend plaatsen.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Referentiepunt voor lengte?** (absoluut): referentie voor de lengte (bijv. hoogte instelring). Invoer bereik -99999,9999 t/m 99999,9999

**NC-regels**

**5 TCH PROBE 461 TS LENGTE KALIBREREN**

**Q434=+5 ;REFERENTIEPUNT**

## 17.9 TS RADIUS BINNEN KALIBREREN (cyclus 462, DIN/ISO: G462)

### Cyclusverloop

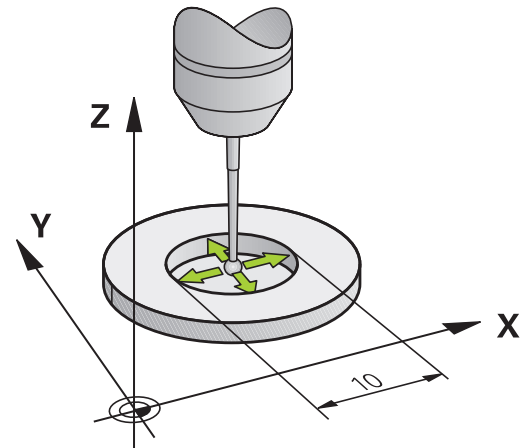
Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het tastsysteem in het midden van de kalibratiering en op de gewenste meethoogte voorpositioneren.

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaald. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.

De oriëntatie van het tastsysteem bepaalt de kalibratieroutine:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): de TNC voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog vier andere tastroutines uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL\_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodsystemen van HEIDENHAIN): Tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"



### Bij het programmeren in acht nemen!

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html.



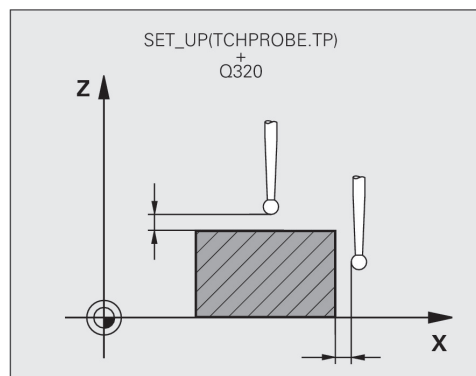
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



- ▶ **Q407 RINGRADIUS** Voer de radius van de kalibratie in. Invoerbereik 0 tot 9,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten?** (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 tot 8
- ▶ **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik 0 t/m 360,0000



#### NC-regels

| 5 TCH PROBE 462 TS KALIBREREN IN RING |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| Q407=+5                               | ;RINGRADIUS          |
| Q320=+0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q423=+8                               | ;AANTAL KEREN TASTEN |
| Q380=+0                               | ;REFERENTIEHOEK      |

## 17.10 TS RADIUS BUITEN KALIBREREN (cyclus 463, DIN/ISO: G463)

### Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het tastsysteem midden boven de kalibratiedoorn voorpositioneren. Positioneer het tastsysteem in de tastsysteemas ongeveer met de veiligheidsafstand (waarde uit tastsysteemtabel + waarde uit cyclus) boven de kalibratiedoorn.

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaalt. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.

De oriëntatie van het tastsysteem bepaalt de kalibratieroutine:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): de TNC voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog vier andere tastroutes uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL\_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodsystemen van HEIDENHAIN): Tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"

Bij het programmeren in acht nemen!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

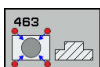
Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html.



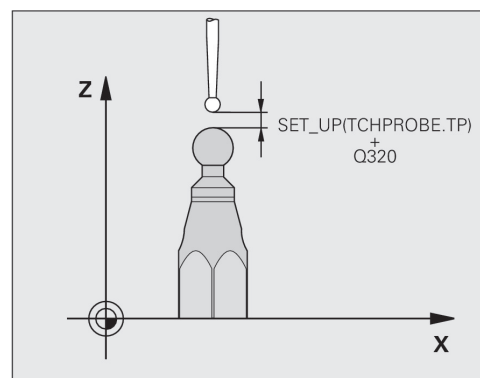
Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



- ▶ **Q407 Exacte radius kalibreertap?**: diameter van de instelling. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten?** (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 tot 8
- ▶ **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik 0 t/m 360,0000



#### NC-regels

| 5 TCH PROBE 463 TS KALIBREREN AAN TAP |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Q407=+5                               | ;TAPRADIUS            |
| Q320=+0                               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND   |
| Q301=+1                               | ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE |
| Q423=+8                               | ;AANTAL KEREN TASTEN  |
| Q380=+0                               | ;REFERENTIEHOEK       |

## 17.11 SNEL TASTEN (cyclus 441, DIN/ISO G441)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 441 kunt u verschillende tastsysteemparemeters (bijv. de positioneeraanzet) globaal voor alle hierna gebruikte tastcycli vastleggen.

### Bij het programmeren in acht nemen!



Cyclus 441 bepaalt parameters voor tastcycli. Deze cyclus voert geen machinebewegingen uit

**END PGM, M2, M30** zet de globale instellingen van cyclus 441 terug.

Cyclusparameter **Q399** is afhankelijk van uw machineconfiguratie. De mogelijkheid om het tastsysteem afhankelijk van het NC-programma te oriënteren moet door uw machinefabrikant zijn ingesteld.

De aanzet kan door uw machinefabrikant zijn begrensd. In de machineparameter **maxTouchFeed** (nr. 122602) wordt de absolute, maximale aanzet gedefinieerd.

Wanneer u op uw machine beschikt over afzonderlijke potentiometers voor ijlgang en aanzet, dan kunt u de aanzet ook bij Q397=1 alleen met de potentiometer voor aanzetbewegingen regelen.



## Cyclusparameters



- ▶ **Q396 Pos.aanzetsnelheid?**: vastleggen met welke aanzet de TNC positioneerbewegingen van het tastsysteem uitvoert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 voorpos. met machine-ijlgang?**: vastleggen of de TNC bij het voorpositioneren van het tastsysteem aanzet **FMAX** (ijlgang van de machine) gebruikt:
  - 0**: met de aanzet uit **Q396** voorpositioneren
  - 1**: met de machine-ijlgang **FMAX** voorpositioneren
 Wanneer u op uw machine beschikt over afzonderlijke potentiometers voor ijlgang en aanzet, dan kunt u de aanzet ook bij Q397=1 alleen met de potentiometer voor aanzetbewegingen regelen. De aanzet kan door uw machinefabrikant zijn begrensd. In de machineparameter **maxTouchFeed** (nr. 122602) wordt de absolute, maximale aanzet gedefinieerd.
- ▶ **Q399 Volgen hoek (0/1)?**: vastleggen of de TNC het tastsysteem vóór ieder tastproces oriënteert:
  - 0**: niet oriënteren
  - 1**: vóór elk tastproces de spil oriënteren (verhoogt de nauwkeurigheid)
- ▶ **Q400 Automatische onderbreking?** Vastleggen of de TNC na een meetcyclus voor automatische werkstukmeting de programma-afloop onderbreekt en de meetresultaten op het beeldscherm weergeeft:
  - 0**: programma-afloop niet onderbreken, ook niet wanneer in de betreffende tastcyclus voor weergave van de meetresultaten op het beeldscherm is gekozen
  - 1**: programma-afloop onderbreken, meetresultaten op het beeldscherm weergeven. U kunt de programma-afloop vervolgens met NC-start voortzetten

## NC-regels

| 5 TCH PROBE 441 SNEL AANTASTEN |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Q 396=3000                     | ;POSITIONEERAANZET |
| Q 397=0                        | ;SELECTIE-AANZET   |
| Q 399=1                        | ;HOEKNAGELEIDING   |
| Q 400=1                        | ;ONDERBREKING      |



# 18

**Met een camera  
controleren van  
de opspansituatie  
VSC (software-  
optie #136)**

## 18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

### Basisprincipes

Voor het met een camera controleren van de opspansituatie hebt u de volgende componenten nodig:

- Software: optie #136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardware: camerasysteem van HEIDENHAIN

### Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Bij het met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136 Visual Setup Control) kan de huidige opspansituatie vóór en tijdens de bewerking worden bewaakt en met een veilige nominale situatie worden vergeleken. Na het instellen hebt u de beschikking over eenvoudige cycli voor de automatische bewaking.

Met een camerasysteem worden referentieafbeeldingen van het huidige werkbereik gemaakt. Met de cycli 600 **WERKBEREIK GLOBAAL** of 601 **WERKBEREIK LOKAAL** maakt de besturing een afbeelding van het werkbereik en vergelijkt de afbeelding met de eerder gemaakte referentie-afbeeldingen. Deze cycli kunnen u attent maken op tegenstrijdigheden in het werkbereik. De operator bepaalt of het NC-programma bij een fout wordt afgebroken of voortgezet.

Het gebruik van VSC biedt de volgende voordelen:

- De besturing kan elementen (bijv. gereedschappen of spanmiddelen enz.) herkennen die zich na de programmastart in het werkbereik bevinden
- Als u een werkstuk altijd op dezelfde positie wilt inspannen (bijv. boring rechtsboven), kan de besturing de spansituatie controleren
- Voor documentatiedoeleinden kunt u een afbeelding van het huidige werkbereik maken (bijv. van een spansituatie die zelden nodig is)

## Begrippen

In combinatie met VSC worden de volgende begrippen gebruikt:

| Begrip                       | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Referentieafbeelding         | Een referentieafbeelding toont een situatie in het werkbereik die u als ongevaarlijk beschouwt. Maak daarom uitsluitend referentieafbeeldingen van veilige, ongevaarlijke situaties.                                                                                                                                                                                  |
| Afbeelding gemiddelde waarde | De besturing maakt een afbeelding gemiddelde waarde. Daarbij wordt rekening gehouden met alle referentieafbeeldingen. De besturing vergelijkt nieuwe afbeeldingen bij de analyse met de afbeelding gemiddelde waarde.                                                                                                                                                 |
| Foutafbeelding               | Wanneer u een afbeelding maakt waarop een slechte situatie is weergegeven (bijv. werkstuk verkeerd ingespannen), dan kunt u een zogenoemde foutafbeelding maken.<br><br>Het is niet zinvol een foutafbeelding tegelijkertijd als referentieafbeelding te markeren.                                                                                                    |
| Bewakingsbereik              | Definieert een bereik dat u met de muis trekt. De besturing houdt bij de analyse van nieuwe afbeeldingen uitsluitend rekening met dit bereik. Delen van de afbeelding buiten het bewakingsbereik hebben geen invloed op het bewakingsresultaat. Er kunnen ook meerdere bewakingsbereiken worden gedefinieerd. Bewakingsbereiken zijn niet met afbeeldingen gekoppeld. |
| Fout                         | Bereik op een afbeelding dat een afwijking van de gewenste toestand bevat. Fouten hebben altijd betrekking op de afbeelding waarbij ze zijn opgeslagen (foutafbeelding) of op de als laatste geanalyseerde afbeelding.                                                                                                                                                |
| Bewakingsfase                | In de bewakingsfase worden geen referentieafbeeldingen meer gemaakt. U kunt de cyclus voor automatische bewaking van uw werkbereik gebruiken. In deze fase komt de besturing alleen met een melding wanneer er bij de vergelijking van afbeeldingen een afwijking wordt geconstateerd.                                                                                |

## Live-afbeelding maken

U kunt in de werkstand **Handbediening** het actuele camerabeeld als live-afbeelding laten weergegeven en opslaan.

De besturing gebruikt de hier opgenomen afbeelding niet voor automatische controle van de opspansituatie. Afbeeldingen die u in dit menu maakt, kunnen dienen voor documentatie of inzichtelijkheid. Daarbij kunt u bijv. de actuele opspansituatie opnemen. De besturing slaat de gemaakte afbeelding als .png-bestand op in de door u geselecteerde directory.



## Werkwijze

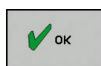
Om de live-afbeelding van de camera op te slaan, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Softkey **CAMERA** indrukken



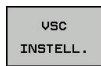
- ▶ Softkey **LIVE IMAGE** indrukken
- > De besturing toont het actuele camerabeeld.
- > De besturing opent een apart venster.
- ▶ Gewenste bestandsnamen invoeren
- ▶ Gewenste doeldirectory selecteren



- ▶ Op de softkey **OK** drukken
- > De besturing slaat de actuele live-afbeelding op.
- ▶ Als alternatief knop **Opslaan** indrukken

## Mogelijkheden in de modus Live-afbeelding

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

| Softkey                                                                             | Functie                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Helderheid van de camera verhogen<br>De hier uitgevoerde instellingen zijn alleen in de modus Live-afbeelding actief. Ze hebben geen invloed op de opnamen in automatisch bedrijf. |
|  | Helderheid van de camera verlagen<br>De hier uitgevoerde instellingen zijn alleen in de modus Live-afbeelding actief. Ze hebben geen invloed op de opnamen in automatisch bedrijf. |
|  | Gezichtsveld van de camera configureren<br>Raadpleeg uw machinehandboek!<br>Deze instellingen zijn alleen mogelijk met invoer van een sleutelgetal.                                |
|  | Naar het vorige beeldscherm terugkeren                                                                                                                                             |

## Bewakingsgegevens beheren

In de werkstand **Handbediening** beheert u de afbeeldingen van de cycli 600 en 601.

Ga als volgt te werk om de bewakingsgegevens te beheren:



- Softkey **CAMERA** indrukken



- Softkey **BEWAK.GEGEVENS BEHEER** indrukken
- > De besturing toont een lijst met de bewaakte NC-programma's.

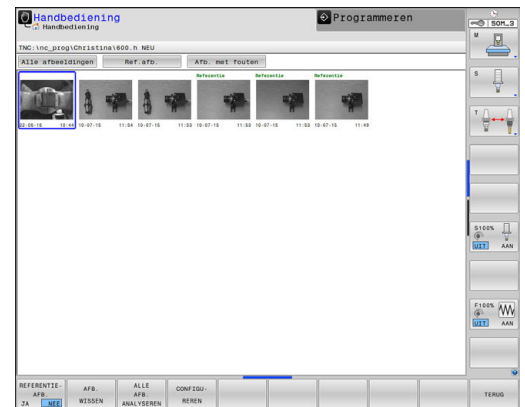


- De softkey **OPENEN** indrukken
- > De besturing toont een lijst met de bewakingspunten.
- Gewenste gegevens bewerken

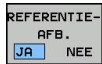
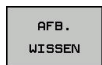
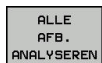
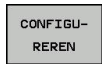
## Gegevens selecteren

Met de muis kunt u de knoppen selecteren. Deze knoppen dienen om gemakkelijker te kunnen zoeken en voor de overzichtelijke weergave.

- **Alle afbeeldingen:** alle afbeeldingen van dit bewakingsbestand weergeven
- **Ref.afb.:** alleen referentieafbeeldingen weergeven
- **Afb. met fouten:** alle afbeeldingen weergegeven waarin u een fout hebt gemarkeerd



**Mogelijkheden van het beheer van bewakingsgegevens**

| Softkey                                                                             | Functie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Geselecteerde afbeelding als referentieafbeelding markeren</p> <p>Bedenk dat een referentieafbeelding een situatie in het werkbereik toont die u als ongevaarlijk beschouwt.</p> <p>Met alle referentieafbeeldingen wordt bij de analyse rekening gehouden. Wanneer u een afbeelding als referentieafbeelding toevoegt of verwijdert, is dat van invloed op het resultaat van de analyse van de afbeelding.</p> |
|    | <p>Huidige geselecteerde afbeelding wissen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | <p>Afbeelding automatisch analyseren</p> <p>De besturing analyseert de afbeeldingen afhankelijk van de referentieafbeeldingen en de bewakingsbereiken.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
|   | <p>Bewakingsbereik wijzigen of fouten markeren</p> <p><b>Verdere informatie:</b> "Configuratie", Pagina</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <p>Naar het vorige beeldscherm terugkeren</p> <p>Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, analyseert de besturing de afbeeldingen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |



## Overzicht

De TNC stelt twee cycli beschikbaar waarmee u met een camera de opspansituatie kunt bewaken in de werkstand **Programmeren**:



- ▶ Alle beschikbare functies van het tastsysteem staan - in groepen gerangschikt - in de softkeybalk



- ▶ Softkey **MONITORING WITH CAMERA** indrukken

| Softkey                                                                           | Cyclus                        | Pagina |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------|
|  | 600 <b>WERKBEREIK GLOBAAL</b> | 683    |
|  | 601 <b>WERKBEREIK LOKAAL</b>  | 689    |

## Resultaat van de afbeeldingsanalyse

Het resultaat van de afbeeldingsanalyse is afhankelijk van het bewakingsbereik en van de referentieafbeeldingen. Bij het analyseren van alle afbeeldingen wordt elke afbeelding met de actuele configuratie geanalyseerd en het resultaat vergeleken met de laatst opgeslagen gegevens.

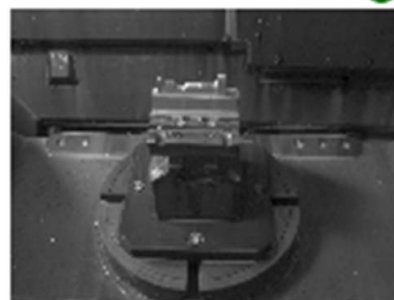
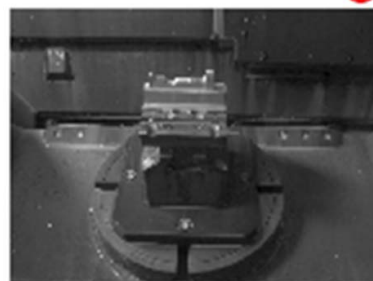
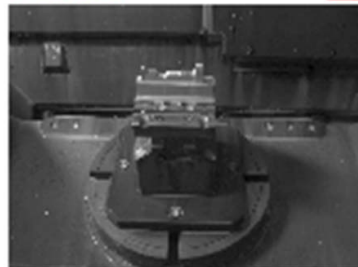
Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt of referentieafbeeldingen toevoegt of wist, worden eventueel afbeeldingen met het volgende symbool gemarkeerd:

- **Driehoek:** u hebt de bewakingsgegevens gewijzigd, bijv. een afbeelding met fouten als referentieafbeelding gemarkeerd of een bewakingsbereik gewist. De bewaking is daardoor ongevoeliger geworden.

Dat is van invloed op uw referentieafbeeldingen en op de afbeelding gemiddelde waarde. Door uw wijziging van de configuratie kan de besturing fouten die eerder bij deze afbeelding zijn opgeslagen, niet langer vaststellen! Wanneer u wilt doorgaan, bevestigt u de geringere gevoeligheid van de bewaking en de nieuwe instellingen worden overgenomen.

- **Volledige cirkel:** u hebt de bewakingsgegevens gewijzigd, de bewaking is gevoeliger geworden.
- **Lege cirkel:** geen foutmelding: alle in de afbeelding opgeslagen afwijkingen zijn herkend, de bewaking constateert geen tegenstrijdigheden.

Fehler



## Configuratie

U kunt uw instellingen voor het bewakingsbereik en het foutenbereik op elk gewenst moment wijzigen. Wanneer op de softkey **CONFIGUREREN** wordt gedrukt, schakelt de softkeybalk om en kunt u uw instellingen wijzigen.

CONFIGUREREN

- U krijgt de mogelijkheid om uw eerder uitgevoerde instellingen te wijzigen. Wanneer u in dit menu een wijziging uitvoert, kan het resultaat van de afbeeldingsanalyse veranderen. Voor alle referentieafbeeldingen geldt hetzelfde bewakingsbereik. (Meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Pagina 678.)

GEDEELTE TEKENEN

- U kunt op de afbeelding klikken en een rechthoekig kader trekken. Daarmee legt u een nieuw bewakingsbereik vast. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672.) Wanneer u bewakingsbereiken in een omgeving definieert met een voortdurend andere belichting of waarin contrastverschillen te verwachten zijn, kunnen er valse alarmmeldingen worden gegeven. Wanneer u een nieuw bewakingsbereik aangeeft of de reeds aangegeven bewakingsbereiken wijzigt of wist, is dat van invloed op het resultaat van de afbeeldingsanalyse. Vanwege gewijzigde instellingen moet de TNC controleren of deze wijzigingen van invloed zijn op uw afbeeldingen tot dat moment.

FOUT TEKENEN

- U kunt op de afbeelding klikken en een rechthoekig kader trekken. Daardoor definieert u een nieuw bereik met fouten. Het bereik wordt rood gemarkeerd. Het is raadzaam alleen fouten te markeren die precies zo, op precies deze plaats opnieuw kunnen optreden. Het heeft geen zin bereiken die zijn verontreinigd met spanen of boormelk, als bereiken met fouten te markeren. De fouten moeten exact reproduceerbaar zijn. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672.) Wanneer u bewakingsbereiken in een omgeving definieert met een voortdurend andere belichting of waarin contrastverschillen te verwachten zijn, kunnen er valse alarmmeldingen worden gegeven. Wanneer u een nieuw bereik met fouten tekent of de reeds aangegeven bereiken met fouten wijzigt of wist, is dat van invloed op het resultaat van de afbeeldingsanalyse. Vanwege gewijzigde instellingen moet de TNC controleren of deze wijzigingen van invloed zijn op uw afbeeldingen tot dat moment. U kunt ook meerdere bereiken met fouten aangeven. Het is niet zinvol om fouten op referentieafbeeldingen aan te geven.

AFB. ANALYSEREN

- De TNC controleert of en hoe de nieuwe instellingen deze afbeelding beïnvloeden: (meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Pagina 678)

ALLE  
AFB.  
ANALYSEREN

- ▶ De TNC controleert of resp. hoe de nieuwe instellingen alle afbeeldingen beïnvloeden: (meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Pagina 678)

OPSLAAN  
EN  
TERUG

- ▶ Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Pagina 678.)

TERUG

- ▶ U wijst alle wijzigingen af en keert terug naar het eerder getoonde schermbeeld.

## Bewakingsbereik definiëren

Een bewakingsbereik wordt gedefinieerd in de werkstand PGM-afloop Regel voor regel of in de werkstand Regelsprong. De TNC vraagt u een bewakingsbereik te definiëren. De TNC toont dit verzoek op het beeldscherm, nadat u de cyclus de eerste keer in de werkstand Regel voor Regel of in de werkstand Regelsprong hebt gestart.

Een bewakingsbereik bestaat uit één of meer vensters die u met de muis trekt. De TNC bekijkt uitsluitend deze gedeelten van de afbeelding. Wanneer een fout zich buiten het bewakingsbereik bevindt, wordt deze niet herkend. Het bewakingsbereik is niet met afbeeldingen gekoppeld, maar alleen met het desbetreffende bewakingsbestand QS600. Een bewakingsbereik geldt altijd voor alle afbeeldingen van een bewakingsbestand. Wijziging van het bewakingsbereik is van invloed op alle afbeeldingen.

Bewakingsbereiken mogen elkaar ook overlappen.

Bewakingsbereik definiëren:

- 1 Klik met de muis op de afbeelding en trek een bereik
- 2 Als u meer vensters wilt definiëren, drukt u op de softkey **GEDEELTE TEKENEN** en herhaalt u deze procedure op de desbetreffende plaats

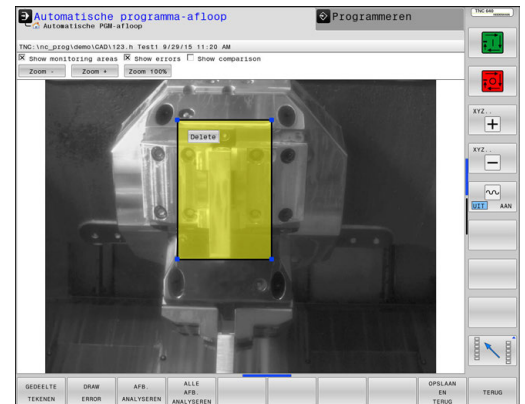
Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, drukt u bijv. op de volgende softkey:

OPSLAAN  
EN  
TERUG

- Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren

Melding verschijnt: **Bewakingspunt geconfigureerd: softkey selecteren!**

De statusweergave rechtsboven in de afbeelding geeft u informatie over het minimumaantal referentieafbeeldingen, het huidige aantal referentieafbeeldingen en het huidige aantal foutafbeeldingen.



## Mogelijke verzoeken:

De cycli van VSC voeren een waarde in parameter Q601 in.

De volgende waarden zijn mogelijk:

- Q601 = 1: geen fout
- Q601 = 2: fout
- Q601 = 3: u hebt nog geen bewakingsbereik gedefinieerd of er zijn te weinig referentieafbeeldingen opgeslagen.
- Q601 = 10: interne fout (geen signaal, camerafout etc.)

U kunt parameter Q601 voor interne verzoeken gebruiken.



Meer informatie over indien-dan-beslissingen met Q-parameters vindt u in het gebruikershandboek van de TNC 640, hoofdstuk 9.6

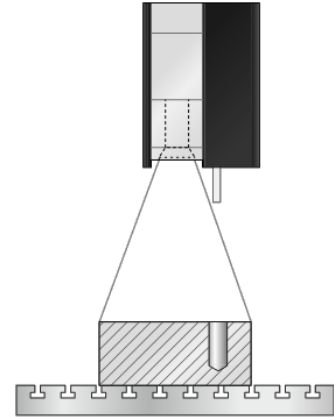
Hier vindt u een mogelijk programmeervoorbeeld voor een verzoek:

|                                           |                                                                          |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM 5MM</b>                    |                                                                          |
| <b>1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150</b>     | Definitie onbewerkt werkstuk cilinder                                    |
| <b>2 FUNCTION MODE MILL</b>               | Freesmodus activeren                                                     |
| <b>3 TCH PROBE 601 WERKBEREIK LOKAAL</b>  | Cyclus 600 definiëren                                                    |
| <b>QS600 = OS</b> ;BEWAKINGSPUNT          |                                                                          |
| <b>Q309 = +0</b> ;PGM-STOP BIJ FOUT       |                                                                          |
| <b>Q613 = +0</b> ;CAMERA OPEN HOUDEN      |                                                                          |
| <b>Q617 = 10</b> ;REFERENTIEBEELDEN       |                                                                          |
| <b>4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20</b>  | Wanneer parameter Q601 = 1, naar LBL 20 springen                         |
| <b>5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21</b>  | Wanneer parameter Q601 = 2, naar LBL 21 springen                         |
| <b>6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22</b>  | Wanneer parameter Q601 = 3, naar LBL 22 springen                         |
| <b>7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23</b> | Wanneer parameter Q601 = 10, naar LBL 23 springen                        |
| <b>8 TOOL CALL "TANDWIELFREES_D75"</b>    | Gereedschap oproepen                                                     |
| <b>9 L X+... Y+... R0 FMAX</b>            | Bewerking programmeren                                                   |
| ...                                       |                                                                          |
| ...                                       |                                                                          |
| ...                                       |                                                                          |
| <b>57 LBL 21</b>                          | Definitie LBL 21                                                         |
| <b>58 STOP</b>                            | Programmastop, de operator kan de situatie in het werkbereik controleren |
| <b>59 LBL 0</b>                           |                                                                          |
| <b>60 END PGM 5MM</b>                     |                                                                          |

## 18.2 Werkbereik globaal (cyclus 600)

### Toepassing

Met cyclus 600 Werkbereik globaal bewaakt u het werkbereik van uw gereedschapsmachine. De TNC maakt een afbeelding van het huidige werkbereik vanuit een positie die door uw machinefabrikant is vastgelegd. Daarna vergelijkt de TNC een afbeelding met eerder gemaakte referentieafbeeldingen en breekt eventueel het programma geforceerd af. U kunt deze cyclus afhankelijk van de toepassing programmeren en een of meer bewakingsbereiken instellen. Cyclus 600 werkt vanaf de definitie en hoeft niet te worden opgeroepen. Voordat u met de camerabewaking werkt, moet u referentieafbeeldingen maken (meer informatie zie "Referentieafbeeldingen maken", Pagina 683) en een bewakingsbereik definiëren (meer informatie zie "Bewakingsfase", Pagina 686).



### Referentieafbeeldingen maken

De TNC begint met het maken van referentieafbeeldingen zodra u de cyclus voor de eerste keer in de PGM-afloop Regel voor regel of Automatische PGM-afloop laat draaien.

De volgende cyclusoproep geldt zolang de TNC nog onvoldoende referentieafbeeldingen heeft opgeslagen. Het aantal referentieafbeeldingen geeft u in de cyclus met parameter Q617 op.

### Cyclusverloop

- 1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht.
- 2 De TNC opent automatisch het cameradeksel.
- 3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie en toont die op het beeldscherm.
- 4 Bij de eerste afloop van deze cyclus verschijnt onder aan het beeldscherm de melding **"Bewakingspunt niet geconfigureerd: gebieden tekenen!"**
- 5 Definieer het bewakingsbereik. (Meer informatie zie "Bewakingsbereik definiëren", Pagina 681)
- 6 U kunt besluiten of de huidige afbeelding als referentieafbeelding of foutafbeelding moet worden opgeslagen, maar u kunt ook het bewakingsbereik wijzigen. (Meer informatie zie "Configuratie").
- 7 Druk op de softkey **TERUG**.
- 8 Tot slot sluit de TNC het cameradeksel.
- 9 Druk op NC-start en werk uw programma zoals gebruikelijk af.



Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, kunt u behalve de softkey **TERUG** ook de volgende softkeys indrukken:

HER-  
HALEN

- ▶ De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programmaafloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")

REFERENTIE-  
AFB.

- ▶ Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Referentie". U hebt de huidige afbeelding als referentieafbeelding gemarkeerd. Omdat een referentieafbeelding nooit tegelijkertijd een foutafbeelding mag zijn, wordt de softkey **FOUTAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672)

FOUT-  
AFB.

- ▶ Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Fout". U hebt de huidige afbeelding als foutafbeelding gemarkeerd. Omdat een foutafbeelding nooit tegelijkertijd een referentieafbeelding mag zijn, wordt de softkey **REFERENTIEAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672)

CONFIGU-  
REREN

- ▶ De softkeybalk schakelt om. U kunt dan uw eerder uitgevoerde instellingen voor het bewakingsbereik en de gevoeligheid wijzigen. Wanneer u in dit menu een wijziging uitvoert, kan dat van invloed zijn op al uw afbeeldingen. (Meer informatie zie "Configuratie", Pagina 679)

TERUG

- ▶ De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programmaafloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Meer informatie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")



Zodra de TNC minstens één referentieafbeelding heeft gemaakt, worden afbeeldingen geanalyseerd en fouten getoond. Als er geen fout wordt geconstateerd, verschijnt de volgende melding: **Te weinig ref.afb.: volgende actie met softkey selecteren!**. Deze melding verschijnt niet meer wanneer het in parameter Q617 gedefinieerde aantal referentie-afbeeldingen is bereikt.



De TNC maakt een afbeelding gemiddelde waarde en houdt daarbij rekening met alle referentieafbeeldingen. Nieuwe afbeeldingen worden bij de analyse met de afbeelding gemiddelde waarde vergeleken, rekening houdend met de variantie. Pas wanneer alle referentieafbeeldingen aanwezig zijn, stopt de cyclus niet meer bij te weinig referentieafbeeldingen.



## Bewakingsbereik definiëren

Een bewakingsbereik wordt gedefinieerd in de werkstand PGM-afloop Regel voor regel of in de werkstand Regelsprong. De TNC vraagt u een bewakingsbereik te definiëren. De TNC toont dit verzoek op het beeldscherm, nadat u de cyclus de eerste keer in de werkstand Regel voor Regel of in de werkstand Regelsprong hebt gestart.

Een bewakingsbereik bestaat uit één of meer vensters die u met de muis trekt. De TNC bekijkt uitsluitend deze gedeelten van de afbeelding. Wanneer een fout zich buiten het bewakingsbereik bevindt, wordt deze niet herkend. Het bewakingsbereik is niet met afbeeldingen gekoppeld, maar alleen met het desbetreffende bewakingsbestand QS600. Een bewakingsbereik geldt altijd voor alle afbeeldingen van een bewakingsbestand. Wijziging van het bewakingsbereik is van invloed op alle afbeeldingen.

Bewakingsbereiken mogen elkaar ook overlappen.

Bewakingsbereik definiëren:

- 1 Klik met de muis op de afbeelding en trek een bereik
- 2 Als u meer vensters wilt definiëren, drukt u op de softkey **GEDEELTE TEKENEN** en herhaalt u deze procedure op de desbetreffende plaats

Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, drukt u bijv. op de volgende softkey:

OPSLAAN  
EN  
TERUG

- Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren

Melding verschijnt: **Bewakingspunt  
geconfigureerd: softkey selecteren!**

De statusweergave rechtsboven in de afbeelding geeft u informatie over het minimumaantal referentieafbeeldingen, het huidige aantal referentieafbeeldingen en het huidige aantal foutafbeeldingen.



## Bewakingsfase

### Cyclusverloop: bewakingsfase

- 1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht. De hoofdspil verplaatst zich naar een door de machinefabrikant vastgelegde positie.
- 2 Nadat de TNC deze positie heeft bereikt, wordt het cameradeksel automatisch geopend.
- 3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie.
- 4 Daarna wordt de afbeelding vergeleken met de gemiddelde waarde en de variantieafbeelding (meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672).
- 5 Afhankelijk van het feit of er een zogenoemde "Fout" (afwijking) door de TNC is geconstateerd, kan de TNC het programma nu geforceerd afbreken (meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672). Wanneer parameter Q309=1 is ingesteld, toont de TNC na de constatering van de fout de afbeelding op het beeldscherm. Als parameter Q309=0 is ingesteld, wordt geen afbeelding op het beeldscherm getoond. Het programma wordt dan ook niet afgebroken.
- 6 Tot slot sluit de TNC het cameradeksel.

## Bij het programmeren in acht nemen!



Behalve de eigenschap Referentieafbeelding kunt u aan uw afbeeldingen ook de eigenschap Foutafbeelding toewijzen. Deze toewijzing kan de afbeeldingsanalyse beïnvloeden.

Let daarbij op het volgende:

- Een referentieafbeelding kan nooit tegelijkertijd een foutafbeelding zijn.



Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt, heeft dat invloed op alle afbeeldingen.

- U kunt het beste het bewakingsbereik slechts één keer aan het begin definiëren en daarna geen of slechts geringe wijzigingen daarin uitvoeren.



Het aantal referentieafbeeldingen is van invloed op de nauwkeurigheid van de afbeeldingsanalyse. Een groot aantal referentieafbeeldingen verbetert de kwaliteit van de analyse.

- Geef in de parameter Q617 een zinvol aantal referentieafbeeldingen op. (richtwaarde: 10 afbeeldingen).
- U kunt ook meer referentieafbeeldingen maken dan u in Q617 hebt opgegeven.



Uw machine moet voorbereid zijn voor controleren met een camera!

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Gevaar van verontreiniging van de camera via geopend cameradeksel met parameter Q613. Er kunnen onscherpe afbeeldingen worden gemaakt, de camera kan evt. beschadigd raken.

- Sluit het cameradeksel voordat u de bewerking voortzet.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Botsingsgevaar bij automatische positionering van de camera. De camera en uw machine kunnen beschadigd raken.

- Informeer bij uw machinefabrikant naar welk punt de TNC de camera voorpositioneert. Uw machinefabrikant stelt in naar welke coördinaten cyclus 600 positioneert.

## Cyclusparameters



- ▶ **QS600** (stringparameter) **Naam van bewakingspunt?**: voer de naam van uw bewakingsbestand in
- ▶ **Q616 Aanzet positioneren?**: aanzet waarmee de TNC de camera positioneert. De TNC benadert daarbij een positie die door de machinefabrikant wordt vastgelegd.
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:** (0/1)  
vastleggen of de TNC na constatering van een fout een PGM-stop uitvoert.  
**0:** programma stopt niet na constatering van een fout. Ook wanneer nog niet alle referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt er geen stop uitgevoerd. De gemaakte afbeelding wordt dus niet op het beeldscherm getoond. Parameter Q601 wordt ook bij Q309=0 beschreven.  
**1:** programma stopt na constatering van een fout, de gemaakte afbeelding wordt op het beeldscherm getoond. Wanneer er nog niet genoeg referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt elke nieuwe afbeelding op het beeldscherm getoond tot de TNC genoeg referentieafbeeldingen heeft gemaakt. Wanneer er een fout wordt geconstateerd, komt de TNC met een melding.
- ▶ **Q617 Aantal referentiebeelden?**: aantal referentieafbeeldingen die de TNC voor bewaking nodig heeft.

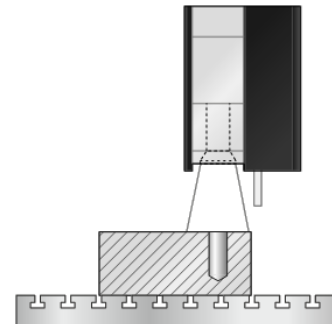
## NC-regels

|                                           |                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>4 TCH PROBE 600 WERKBEREIK GLOBAAL</b> |                             |
| <b>QS600="OS"</b>                         | <b>;BEWAKINGSPUNT</b>       |
| <b>Q616=500</b>                           | <b>;AANZET POSITIONEREN</b> |
| <b>Q309=1</b>                             | <b>;PGM-STOP BIJ FOUT</b>   |
| <b>Q617=10</b>                            | <b>;REFERENTIEBEELDEN</b>   |

## 18.3 Werkbereik lokaal (cyclus 601)

### Toepassing

Met cyclus 601 Werkbereik lokaal bewaakt u het werkbereik van uw gereedschapsmachine. De TNC maakt een afbeelding van het huidige werkbereik vanuit de positie waarop de spil zich op het moment van de cyclusoproep bevindt. Daarna vergelijkt de TNC een afbeelding met eerder gemaakte referentieafbeeldingen en breekt eventueel het programma geforceerd af. U kunt deze cyclus afhankelijk van de toepassing programmeren en een of meer bewakingsbereiken instellen. Cyclus 601 werkt vanaf de definitie en hoeft niet te worden opgeroepen. Voordat u met de camerabewaking werkt, moet u referentieafbeeldingen maken (meer informatie zie "Referentieafbeeldingen maken") en een bewakingsbereik definiëren (meer informatie zie "Bewakingsfase", Pagina 692).



### Referentieafbeeldingen maken

De TNC begint met het maken van referentieafbeeldingen zodra u de cyclus voor de eerste keer in de PGM-afloop Regel voor regel of Automatische PGM-afloop laat draaien.

De volgende cyclusoproep geldt zolang de TNC nog onvoldoende referentieafbeeldingen heeft opgeslagen. Het aantal referentieafbeeldingen geeft u in de cyclus met parameter Q617 op.

### Cyclusverloop

- 1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht.
- 2 De TNC opent automatisch het cameradeksel.
- 3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie en toont die op het beeldscherm.
- 4 Bij de eerste afloop van deze cyclus verschijnt onder aan het beeldscherm de melding **"Bewakingspunt niet geconfigureerd: gebieden tekenen!"**
- 5 Definieer het bewakingsbereik. (Meer informatie zie "Bewakingsbereik definiëren", Pagina 681)
- 6 U kunt besluiten of de huidige afbeelding als referentieafbeelding of foutafbeelding moet worden opgeslagen, maar u kunt ook het bewakingsbereik wijzigen. (Meer informatie zie "Configuratie").
- 7 Druk op de softkey **TERUG**.
- 8 Tot slot sluit de TNC het cameradeksel.
- 9 Druk op NC-start en werk uw programma zoals gebruikelijk af.



Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, kunt u behalve de softkey **TERUG** ook de volgende softkeys indrukken:

HER-  
HALEN

- ▶ De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programmaafloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")

REFERENTIE-  
AFB.

- ▶ Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Referentie". U hebt de huidige afbeelding als referentieafbeelding gemarkeerd. Omdat een referentieafbeelding nooit tegelijkertijd een foutafbeelding mag zijn, wordt de softkey **FOUTAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672)

FOUT-  
AFB.

- ▶ Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Fout". U hebt de huidige afbeelding als foutafbeelding gemarkeerd. Omdat een foutafbeelding nooit tegelijkertijd een referentieafbeelding mag zijn, wordt de softkey **REFERENTIEAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672)

CONFIGU-  
REREN

- ▶ De softkeybalk schakelt om. U kunt dan uw eerder uitgevoerde instellingen voor het bewakingsbereik en de gevoeligheid wijzigen. Wanneer u in dit menu een wijziging uitvoert, kan dat van invloed zijn op al uw afbeeldingen. (Meer informatie zie "Configuratie", Pagina 679)

TERUG

- ▶ De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programmaafloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Meer informatie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")



Zodra de TNC minstens één referentieafbeelding heeft gemaakt, worden afbeeldingen geanalyseerd en fouten getoond. Als er geen fout wordt geconstateerd, verschijnt de volgende melding: **Te weinig ref.afb.: volgende actie met softkey selecteren!**. Deze melding verschijnt niet meer wanneer het in parameter Q617 gedefinieerde aantal referentie-afbeeldingen is bereikt.



De TNC maakt een afbeelding gemiddelde waarde en houdt daarbij rekening met alle referentieafbeeldingen. Nieuwe afbeeldingen worden bij de analyse met de afbeelding gemiddelde waarde vergeleken, rekening houdend met de variantie. Pas wanneer alle referentieafbeeldingen aanwezig zijn, stopt de cyclus niet meer bij te weinig referentieafbeeldingen.

## Bewakingsbereik definiëren

Een bewakingsbereik wordt gedefinieerd in de werkstand PGM-afloop Regel voor regel of in de werkstand Regelsprong. De TNC vraagt u een bewakingsbereik te definiëren. De TNC toont dit verzoek op het beeldscherm, nadat u de cyclus de eerste keer in de werkstand Regel voor Regel of in de werkstand Regelsprong hebt gestart.

Een bewakingsbereik bestaat uit één of meer vensters die u met de muis trekt. De TNC bekijkt uitsluitend deze gedeelten van de afbeelding. Wanneer een fout zich buiten het bewakingsbereik bevindt, wordt deze niet herkend. Het bewakingsbereik is niet met afbeeldingen gekoppeld, maar alleen met het desbetreffende bewakingsbestand QS600. Een bewakingsbereik geldt altijd voor alle afbeeldingen van een bewakingsbestand. Wijziging van het bewakingsbereik is van invloed op alle afbeeldingen.

Bewakingsbereiken mogen elkaar ook overlappen.

Bewakingsbereik definiëren:

- 1 Klik met de muis op de afbeelding en trek een bereik
- 2 Als u meer vensters wilt definiëren, drukt u op de softkey **GEDEELTE TEKENEN** en herhaalt u deze procedure op de desbetreffende plaats

Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, drukt u bijv. op de volgende softkey:

OPSLAAN  
EN  
TERUG

- Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren

Melding verschijnt: **Bewakingspunt  
geconfigureerd: softkey selecteren!**

De statusweergave rechtsboven in de afbeelding geeft u informatie over het minimumaantal referentieafbeeldingen, het huidige aantal referentieafbeeldingen en het huidige aantal foutafbeeldingen.



## Bewakingsfase

De bewakingsfase begint zodra de TNC voldoende referentieafbeeldingen heeft gemaakt.

### Cyclusverloop: bewakingsfase

- 1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht.
- 2 De TNC opent automatisch het cameradeksel.
- 3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie.
- 4 Daarna wordt de afbeelding vergeleken met de gemiddelde waarde en de variantieafbeelding (meer informatie zie "Basisprincipes", Pagina 672)
- 5 Afhankelijk van het feit of er een zogenoemde "Fout" (afwijking) door de TNC is geconstateerd, kan de TNC het programma nu geforceerd afbreken (meer informatie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse"). Als parameter Q309=1 is ingesteld, toont de TNC na de constatering van de fout de afbeelding op het beeldscherm. Als parameter Q309=0 is ingesteld, wordt geen afbeelding op het beeldscherm getoond. Het programma wordt dan ook niet afgebroken.
- 6 Afhankelijk van parameter Q613 laat de TNC het cameradeksel open of sluit het.



## Bij het programmeren in acht nemen!



Behalve de eigenschap Referentieafbeelding kunt u aan uw afbeeldingen ook de eigenschap Foutafbeelding toewijzen. Deze toewijzing kan de afbeeldingsanalyse beïnvloeden.

Let daarbij op het volgende:

- Een referentieafbeelding kan nooit tegelijkertijd een foutafbeelding zijn..



Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt, heeft dat invloed op alle afbeeldingen.

- U kunt het beste het bewakingsbereik slechts één keer aan het begin definiëren en daarna geen of slechts geringe wijzigingen daarin uitvoeren.



Het aantal referentieafbeeldingen is van invloed op de nauwkeurigheid van de afbeeldingsanalyse. Een groot aantal referentieafbeeldingen verbetert de kwaliteit van de analyse.

- Geef in de parameter Q617 een zinvol aantal referentieafbeeldingen op. (richtwaarde: 10 afbeeldingen)
- U kunt ook meer referentieafbeeldingen maken dan u in Q617 hebt opgegeven.



Uw machine moet voorbereid zijn voor controleren met een camera!

## AANWIJZING

### **Gevaar van verontreiniging van de camera via geopend cameradeksel met parameter Q613.**

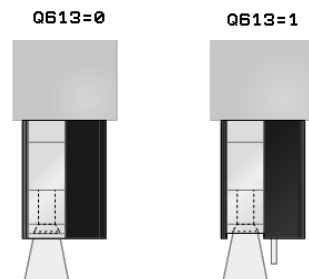
Er kunnen onscherpe afbeeldingen worden gemaakt, de camera kan evt. beschadigd raken.

Sluit het cameradeksel voordat u de bewerking voortzet!

## Cyclusparameters



- ▶ **QS600** (stringparameter) **Naam van bewakingspunt?**: voer de naam van uw bewakingsbestand in
- ▶ **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.:** (0/1)  
vastleggen of de TNC na constatering van een fout een PGM-stop uitvoert.  
**0**: programma stopt niet na constatering van een fout. Ook wanneer nog niet alle referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt er geen stop uitgevoerd. De gemaakte afbeelding wordt dus niet op het beeldscherm getoond. Parameter Q601 wordt ook bij Q309=0 beschreven.  
**1**: programma stopt na constatering van een fout, de gemaakte afbeelding wordt op het beeldscherm getoond. Wanneer er nog niet genoeg referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt elke nieuwe afbeelding op het beeldscherm getoond tot de TNC genoeg referentieafbeeldingen heeft gemaakt. Wanneer er een fout wordt geconstateerd, komt de TNC met een melding.
- ▶ **Q613 Camerasluiting open houden?**: (0/1)  
vastleggen of de TNC het cameradeksel na de bewaking moet sluiten.  
**0**: de TNC sluit het cameradeksel nadat cyclus 601 is uitgevoerd.  
**1**: de TNC laat het cameradeksel open nadat cyclus 601 is uitgevoerd. Deze functie is zinvol wanneer u na de eerste oproep van cyclus 601 opnieuw op een andere positie een afbeelding van het werkbereik wilt maken. Programmeer daarvoor in een lineaire regel de nieuwe positie en roep cyclus 601 met een nieuw bewakingspunt op. Programmeer Q613=0, voordat u de verspanende bewerking voortzet.
- ▶ **Q617 Aantal referentiebeelden?**: aantal referentieafbeeldingen die de TNC voor bewaking nodig heeft.



### NC-regels

|                                          |                                |
|------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>4 TCH PROBE 601 WERKBEREIK LOKAAL</b> |                                |
| <b>QS600="OS"</b>                        | <b>;BEWAKINGSPUNT</b>          |
| <b>Q309=+1</b>                           | <b>;PROG.STOP BIJ FOUT</b>     |
| <b>Q613=0</b>                            | <b>;CAMERA OPEN HOUDEN</b>     |
| <b>Q617=10</b>                           | <b>;REFERENTIEAFBEELDINGEN</b> |

# 19

**Tastcycli:  
Kinematica  
automatisch meten**

## 19.1 Kinematicameting met tastsystemen TS (optie KinematicsOpt)

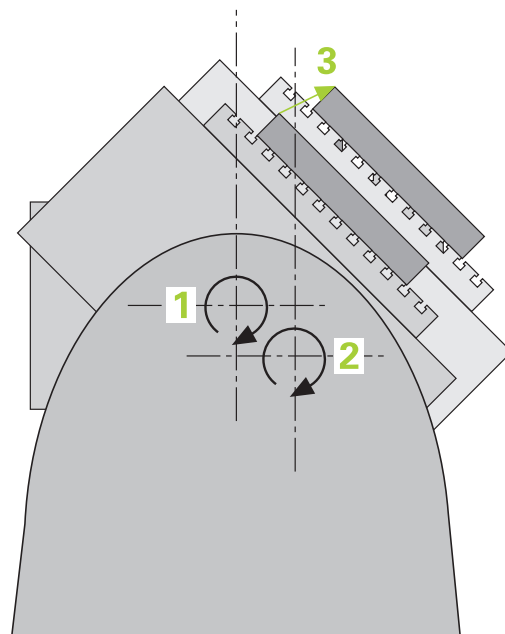
### Basisprincipes

Er worden steeds hogere eisen aan nauwkeurigheid gesteld, met name ook bij de bewerking in 5 assen. Zo wordt vereist dat ingewikkelde werkstukken exact en met een reproduceerbare nauwkeurigheid ook gedurende een lange periode kunnen worden geproduceerd.

Onnauwkeurigheden bij de meerassige bewerking zijn o.a. te wijten aan de afwijkingen tussen het kinematische model dat in de besturing is opgeslagen (zie afbeelding rechts **1**) en de werkelijke kinematische omstandigheden die op de machine aanwezig zijn (zie afbeelding rechts **2**). Deze afwijkingen leiden bij het positioneren van de rotatie-assen tot een fout op het werkstuk (zie afbeelding rechts **3**). Er moet bovendien een mogelijkheid worden geboden om het model en de realiteit zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen.

De TNC-functie **KinematicsOpt** is een belangrijke component die ertoe bijdraagt dat deze complexe eis ook werkelijk kan worden gerealiseerd: een 3D-tastcyclus meet de op uw machine aanwezige rotatie-assen volautomatisch, ongeacht of de rotatie-assen mechanisch als tafel of als kop zijn uitgevoerd. Daarbij wordt een kalibreerkogel op een willekeurige positie op de machinetafel bevestigd en met een precisie gemeten die u zelf kunt instellen. U legt bij de cyclusdefinitie uitsluitend voor elke rotatie-as afzonderlijk het op te meten gedeelte vast.

De TNC bepaalt uit de gemeten waarden de statische zwenknauwkeurigheid. De software beperkt daarbij de positioneerfout die door de zwenkbewegingen ontstaat, tot een minimum en slaat de machinegeometrie aan het einde van de meting automatisch op in de desbetreffende machineconstanten van de kinematicatabel.



## Overzicht

De TNC beschikt over cycli waarmee u de machinekinematica automatisch kunt opslaan, terugzetten, controleren en optimaliseren:

| Softkey                                                                           | Cyclus                                                                                             | Bladzijde |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | 450 <b>KINEMATICA OPSLAAN</b><br>Automatisch opslaan en terugzetten van kinematica                 | 700       |
|  | 451 <b>KINEMATICA OPMETEN</b><br>Automatisch controleren of optimaliseren van de machinekinematica | 703       |
|  | 452 <b>PRESET-COMPENSATIE</b><br>Automatisch controleren of optimaliseren van de machinekinematica | 718       |

## 19.2 Voorwaarden

Om KinematicsOpt te kunnen gebruiken, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- De software-opties 48 (KinematicsOpt), 8 (software-optie 1) en 17 (Touch probe function) moeten vrijgeschakeld zijn
- Het 3D-tastsysteem dat bij de meting wordt gebruikt, moet gekalibreerd zijn
- De cycli kunnen alleen met gereedschapsas Z worden uitgevoerd
- Een meetkogel met een exact bekende radius en voldoende stijfheid moet op een willekeurige plaats op de machinetafel bevestigd zijn. Wij adviseren het gebruik van de kalibreerkogels **KKH 250 (bestelnummer 655475-01)** of **KKH 100 (bestelnummer 655475-02)**, die een bijzonder hoge stijfheid bezitten en speciaal zijn ontwikkeld voor de machinekalibratie. Neem zo nodig hierover contact op met HEIDENHAIN.
- De kinematicabeschrijving van de machine moet volledig en correct zijn vastgelegd. De transformatiematen moeten met een nauwkeurigheid van ca. 1 mm ingevoerd zijn
- De geometrie van de machine moet volledig opgemeten zijn (dit wordt door de machinefabrikant bij de inbedrijfstelling gedaan)
- De machinefabrikant moet in de configuratiegegevens de machineparameters voor **CfgKinematicsOpt** (nr. 204800) hebben vastgelegd. Met **maxModification** (nr. 204801) wordt de tolerantiegrens vastgelegd van waaraf de TNC moet aangeven wanneer de wijzigingen van de kinematicagegevens deze grenswaarde overschrijden. Met **maxDevCalBall** (nr. 204802) wordt vastgelegd hoe groot de gemeten radius van de kalibreerkogel van de ingevoerde cyclusparameter mag zijn. Met **mStrokeRotAxPos** (nr. 204803) wordt een speciaal door de machinefabrikant gedefinieerde M-functie vastgelegd waarmee de rotatie-assen kunnen worden gepositioneerd.

**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening actief zijn.

- ▶ De volgende cycli niet vóór het gebruik van tastcycli activeren: cyclus **7 NULPUNT**, cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**, cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC**.
- ▶ Coördinatenomrekeningen van tevoren terugzetten



HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



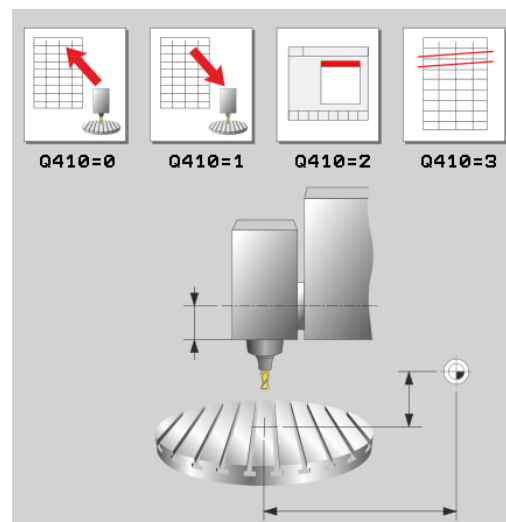
Wanneer in de machineparameter **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) een M-functie is vastgelegd, dan moet u, voordat een van de KinematicsOpt-cycli (behalve 450) wordt gestart, de rotatie-assen op 0 graden (ACTUEEL-systeem) positioneren.

Als de machineparameters door de KinematicsOpt-cycli zijn gewijzigd, dan moet de besturing opnieuw worden opgestart. Anders bestaat onder bepaalde omstandigheden het gevaar dat de wijzigingen verloren gaan.

## 19.3 KINEMATICA OPSLAAN (cyclus 450, DIN/ISO: G450, optie)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 450 kunt u de actieve machinekinematica opslaan of een eerder opgeslagen machinekinematica terugzetten. De opgeslagen gegevens kunnen worden weergegeven en gewist. In totaal zijn er 16 geheugenposities beschikbaar.



### Bij het programmeren in acht nemen!



Voordat u kinematica optimaliseert, moet u altijd een backup maken van de actieve kinematica. Voordeel:

- Als het resultaat niet aan de verwachtingen voldoet, of als er tijdens de optimalisatie fouten optreden (bijv. stroomuitval), kunt u de oude gegevens terugzetten.

Houd bij de modus **Terugzetten** rekening met het volgende:

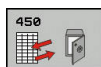
- de TNC kan opgeslagen gegevens in principe alleen naar een identieke kinematicabeschrijving terugschrijven.
- een kinematicawijziging heeft altijd ook een preset-wijziging tot gevolg. De preset eventueel opnieuw instellen.



Het opslaan en terugzetten met cyclus 450 mag alleen dan worden uitgevoerd, wanneer geen kinematica van de gereedschapshouder met transformaties actief is



## Cyclusparameters



- **Q410 Modus (0/1/2/3)?**: vastleggen of u kinematica wilt opslaan of terugzetten:
  - 0**: actieve kinematica opslaan
  - 1**: eerder opgeslagen kinematica terugzetten
  - 2**: actuele geheugenstatus weergeven
  - 3**: een record wissen
- **Q409/QS409 Aanduiding van de record?**: nummer of naam van de record-ID. Bij de invoer van getallen kunt u waarden tussen 0 en 99999 invoeren, de tekenlengte bij gebruik van letters mag niet langer dan 16 tekens. In totaal zijn er 16 geheugenposities beschikbaar. Q409 heeft geen functie als modus 2 is geselecteerd. In de modus 1 en 3 (terugzetten en wissen) kunt u wildcards voor het zoeken gebruiken. Wanneer de TNC met wildcards meerdere mogelijke records vindt, worden de gemiddelde waarden van de gegevens teruggezet (modus 1), of worden alle geselecteerde records na bevestiging gewist (modus 3). U kunt voor het zoeken de volgende wildcards gebruiken:
  - ?**: één onbepaald teken
  - \$**: één alfabetisch teken (letter)
  - #**: één onbepaald cijfer
  - \***: een willekeurig lange, onbepaalde tekenreeks

### Actieve kinematica opslaan

|                                    |
|------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN |
| Q410=0 ;MODUS                      |
| Q409=947 ;GEHEUGENAANDUIDING       |

### Records terugzetten

|                                    |
|------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN |
| Q410=1 ;MODUS                      |
| Q409=948 ;GEHEUGENAANDUIDING       |

### Alle opgeslagen records weergeven

|                                    |
|------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN |
| Q410=2 ;MODUS                      |
| Q409=949 ;GEHEUGENAANDUIDING       |

### Records wissen

|                                    |
|------------------------------------|
| 5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN |
| Q410=3 ;MODUS                      |
| Q409=950 ;GEHEUGENAANDUIDING       |

## Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 450 een protocol (**tchprAUTO.html**) met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Naam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- ID van de actieve kinematica
- Actief gereedschap

De verdere gegevens in het protocol zijn afhankelijk van de geselecteerde modus:

- Modus 0: registratie van alle as- en transformatie-items in de kinematicaketen die de TNC heeft opgeslagen
- Modus 1: registratie van alle transformatie-items vóór en na het terugzetten
- Modus 2: opsomming van de opgeslagen records.
- Modus 3: opsomming van de gewiste records.

## Instructies voor de gegevensopslag

De TNC slaat de opgeslagen gegevens op in het bestand **TNC:\table\DATA450.KD**. Dit bestand kan bijvoorbeeld met **TNCremo** op een externe pc worden opgeslagen. Als het bestand wordt gewist, zijn ook de opgeslagen gegevens verwijderd. Het handmatig wijzigen van de gegevens in het bestand kan ertoe leiden dat de records corrupt worden en dus niet meer kunnen worden gebruikt.



Als het bestand **TNC:\table\DATA450.KD** niet bestaat, wordt dit bij het uitvoeren van cyclus 450 automatisch gegenereerd.

Zorg ervoor dat u evt. lege bestanden met de naam **TNC:\table\DATA450.KD** wist voordat u cyclus 450 start. Wanneer er een lege opslagtabel (**TNC:\table\DATA450.KD**) aanwezig is die nog geen regels bevat, volgt er bij de uitvoering van cyclus 450 een foutmelding. Wis in dit geval de lege opslagtabel en voer de cyclus opnieuw uit.

Voer niet handmatig wijzigingen uit in de opgeslagen gegevens.

Sla het bestand **TNC:\table\DATA450.KD** op om, indien nodig (bijv. defect opslagmedium), het bestand te kunnen terugzetten.

## 19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)

### Cyclusverloop

Met tastcyclus 451 kunt u de kinematica van uw machine controleren en eventueel optimaliseren. Daarbij meet u met het 3D-tastsysteem TS een HEIDENHAIN kalibreerkogel die u op de machinetafel hebt bevestigd.



HEIDENHAIN adviseert het gebruik van de kalibreerkogels **KKH 250** (bestelnummer 655475-01) of **KKH 100 (bestelnummer 655475-02)**, die een bijzonder hoge stijfheid bezitten en speciaal zijn ontwikkeld voor de machinekalibratie. Neem zo nodig hierover contact op met HEIDENHAIN.

De TNC bepaalt de statische zwenknauwkeurigheid. De software beperkt daarbij de ruimtelijke fout die door de zwenkbewegingen ontstaat, tot een minimum en slaat de machinegeometrie aan het einde van de meting automatisch op in de desbetreffende machineconstanten van de kinematicabeschrijving.

- 1 Kalibreerkogel opspannen, erop letten dat er geen botsing kan optreden
- 2 In de werkstand Handbediening het referentiepunt in het midden van de kogel instellen of, wanneer **Q431=1** of **Q431=3** gedefinieerd is: tastsysteem handmatig in de tastsysteemas boven de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak in het midden van de kogel positioneren
- 3 Werkstand voor programma-afloop selecteren en kalibreerprogramma starten
- 4 De TNC meet automatisch achtereenvolgens alle rotatie-assen op met de door u opgegeven nauwkeurigheid
- 5 De TNC slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters:



| Parameternummer | Betekenis                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q141            | Gemeten standaardafwijking A-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                            |
| Q142            | Gemeten standaardafwijking B-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                            |
| Q143            | Gemeten standaardafwijking C-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                            |
| Q144            | Geoptimaliseerde standaardafwijking A-as<br>(-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)             |
| Q145            | Geoptimaliseerde standaardafwijking B-as<br>(-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)             |
| Q146            | Geoptimaliseerde standaardafwijking C-as<br>(-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)             |
| Q147            | Offsetfout in X-richting, voor handmatige<br>overname in de desbetreffende machinepa-<br>rameter |
| Q148            | Offsetfout in Y-richting, voor handmatige<br>overname in de desbetreffende machinepa-<br>rameter |
| Q149            | Offsetfout in Z-richting, voor handmatige<br>overname in de desbetreffende machinepa-<br>rameter |

## Positioneerrichting

De positioneerrichting van de op te meten rotatie-as volgt uit de start- en eindhoek die u in de cyclus hebt vastgelegd. Bij 0° vindt automatisch een referentiemeting plaats.

Kies de start- en eindhoek zodanig, dat dezelfde positie door de TNC niet dubbel wordt opgemeten. Een dubbele meetpuntopname (bijv. meetpositie +90° en -270°) is niet zinvol. Dit leidt echter niet tot een foutmelding.

- Voorbeeld: Starthoek = +90°, eindhoek = -90°
  - Starthoek = +90°
  - Eindhoek = -90°
  - Aantal meetpunten = 4
  - Daaruit berekende hoekstap =  $(-90^\circ - +90^\circ) / (4-1) = -60^\circ$
  - Meetpunt 1 = +90°
  - Meetpunt 2 = +30°
  - Meetpunt 3 = -30°
  - Meetpunt 4 = -90°
- Voorbeeld: Starthoek = +90°, eindhoek = +270°
  - Starthoek = +90°
  - Eindhoek = +270°
  - Aantal meetpunten = 4
  - Daaruit berekende hoekstap =  $(270^\circ - 90^\circ) / (4-1) = +60^\circ$
  - Meetpunt 1 = +90°
  - Meetpunt 2 = +150°
  - Meetpunt 3 = +210°
  - Meetpunt 4 = +270°

## Machines met assen met Hirth-vertanding

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Voor het positioneren moet de as zich uit het Hirth-raster verplaatsen. De TNC rondt zo nodig de meetposities zodanig af, dat deze in het Hirth-raster passen (afhankelijk van starthoek, eindhoek en aantal meetpunten).

- ▶ Zorg daarom voor voldoende veiligheidsafstand, zodat een botsing tussen het tastsysteem en de kalibreerkogel uitgesloten is
- ▶ Zorg daarbij ook voor voldoende ruimte voor het verplaatsen naar de veiligheidsafstand (software-eindschakelaar)

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machineconfiguratie kan de TNC de rotatie-assen niet automatisch positioneren. In dat geval is er een speciale M-functie van de machinefabrikant nodig waarmee de TNC de rotatie-assen kan verplaatsen. In machineparameter **mStrokeRotAxPos** (nr. 244803) moet de machinefabrikant daarvoor het nummer van de M-functie hebben ingevoerd.

- ▶ Documentatie van uw machinefabrikant in acht nemen

Terugtrekhoogte **Q408** groter dan 0 vastleggen, als software-optie 2 (**M128, FUNCTION TCPM**) niet beschikbaar is.

De meetposities worden berekend uit de starthoek, de eindhoek en het aantal metingen voor de desbetreffende as en het Hirth-raster.

#### Rekenvoorbeeld meetposities voor een A-as:

Starthoek **Q411** = -30

Eindhoek **Q412** = +90

Aantal meetpunten **Q414** = 4

Hirth-raster = 3°

Berekende hoekstap =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Berekende hoekstap =  $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

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

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

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

Meetpositie 4 =  $Q411 + 3 * \text{hoekstap} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

## Keuze van het aantal meetpunten

Om tijd te besparen, kunt u een globale optimalisatie, bijv. bij de inbedrijfname, met een klein aantal meetpunten (1-2) uitvoeren.

Daarna voert u een fijne optimalisatie uit met een gemiddeld aantal meetpunten (aanbevolen aantal = ca. 4). Een nog groter aantal meetpunten levert meestal geen betere resultaten op. In het ideale geval dient u de meetpunten gelijkmatig over het zwenkbereik van de as te verdelen.

Een as met een zwenkbereik van 0-360° meet u daarom idealiter op met 3 meetpunten op 90°, 180° en 270°. Definieer dus de starthoek met 90° en de eindhoek met 270°.

Wanneer u de nauwkeurigheid wilt controleren, dan kunt u in de modus **Controleren** ook een groter aantal meetpunten opgeven.



Wanneer een meetpunt bij 0° is gedefinieerd, wordt dit genegeerd, omdat bij 0° altijd de referentiemeting plaatsvindt.

## Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel

In principe kunt u de kalibreerkogel op elke bereikbare plaats op de machinetafel aanbrengen. Hij kan echter ook op spanmiddelen of werkstukken worden bevestigd. Het meetresultaat kan door de volgende factoren positief worden beïnvloed:

- Machines met rondtafel/zwenktafel: kalibreerkogel zover mogelijk verwijderd van het rotatiecentrum opspannen
- Machines met grote verplaatsingen: kalibreerkogel zo dicht mogelijk bij de latere bewerkingspositie opspannen

## Instructies m.b.t. de nauwkeurigheid

Geometrie- en positioneerfouten van de machine beïnvloeden de meetwaarden en dus ook de optimalisatie van een rotatie-as. Een restfout die niet kan worden gecorrigeerd, blijft dus altijd bestaan.

Indien ervan wordt uitgegaan dat er geen geometrie- en positioneerfouten aanwezig zijn, dan zijn de door de cyclus bepaalde waarden op elk willekeurig punt in de machine tot een bepaald tijdstip exact reproduceerbaar. Hoe groter de geometrie- en positioneerfouten, des te groter is de spreiding van de meetresultaten wanneer u de metingen op verschillende posities uitvoert.

De door de TNC in het meetprotocol vermelde spreiding is een maatstaf voor de nauwkeurigheid van de statische zwenkbewegingen van een machine. Bij de beoordeling van de nauwkeurigheid moet echter ook rekening worden gehouden met de meetcirkelradius en bovendien met het aantal en de positie van de meetpunten. Bij slechts één meetpunt kan er geen spreiding worden berekend. De getoonde spreiding heeft in dat geval betrekking op de ruimtelijke fout van het meetpunt.

Indien er meer rotatie-assen gelijktijdig bewegen, overlappen de fouten elkaar. In het ongunstigste geval worden ze bij elkaar opgeteld.



Indien uw machine is uitgevoerd met een gestuurde spil, moet de hoeknagleiding in de tastsysteemtabel (**kolom TRACK**) worden geactiveerd. Dit leidt in het algemeen tot een grotere nauwkeurigheid bij het meten met een 3D-tastsysteem.

Eventueel voor de duur van de meting de spaninrichting van de rotatie-assen uitschakelen, omdat dit anders verkeerde meetresultaten kan opleveren. Raadpleeg het machinehandboek.



## Instructies m.b.t. diverse kalibratiemethodes

- **Globale optimalisatie tijdens de inbedrijfstelling na invoer van globale maten**
  - Aantal meetpunten tussen 1 en 2
  - Hoekstap van de rotatie-assen: ca. 90°
- **Fijne optimalisatie over het gehele verplaatsingsbereik**
  - Aantal meetpunten tussen 3 en 6
  - De start- en eindhoek moeten een zo groot mogelijk verplaatsingsbereik van de rotatie-assen bestrijken
  - Positioneer de kalibreerkogel zodanig op de machinetafel dat bij tafel-rotatie-assen een grote meetcirkelradius ontstaat, of dat bij kop-rotatie-assen de meting op een representatieve positie kan plaatsvinden (bijv. in het midden van het verplaatsingsbereik)
- **Optimalisatie van een speciale rotatie-aspositie**
  - Aantal meetpunten tussen 2 en 3
  - De metingen vinden plaats met de rotatie-ashoek waarbij de bewerking later moet plaatsvinden
  - Positioneer de kalibreerkogel zodanig op de machinetafel dat de kalibratie op dezelfde positie plaatsvindt als de bewerking
- **Machinenauwkeurigheid controleren**
  - Aantal meetpunten tussen 4 en 8
  - De start- en eindhoek moeten een zo groot mogelijk verplaatsingsbereik van de rotatie-assen bestrijken
- **Bepaling van de omkeerfout van de rotatie-as**
  - Aantal meetpunten tussen 8 en 12
  - De start- en eindhoek moeten een zo groot mogelijk verplaatsingsbereik van de rotatie-assen bestrijken

## Omkeerfout

Met een omkeerfout wordt een geringe speling bedoeld tussen de impulsgever (hoekmeetsysteem) en de tafel, die bij het omkeren van de richting ontstaat. Als de omkeerfout van de rotatie-assen buiten het regelbereik ligt, bijv. omdat de hoekmeting met de motorimpulsgever plaatsvindt, kan dit tot aanzienlijke fouten bij het zwenken leiden.

Met de invoerparameter **Q432** kunt u een meting van de omkeerfout activeren. Hiervoor voert u een hoek in die de TNC als passeerhoek gebruikt. De cyclus voert dan per rotatie-as twee metingen uit. Wanneer u hoekwaarde 0 overneemt, bepaalt de TNC geen omkeerfout.



De TNC voert geen automatische compensatie van de omkeerfout uit.

Bij een meetcirkelradius  $< 1$  mm bepaalt de TNC niet langer de omkeerfout. Hoe groter de meetcirkelradius, des te nauwkeuriger kan de TNC de omkeerfout van de rotatie-as bepalen (zie "Protocolfunctie", Pagina 717).

Wanneer in machineparameter **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) een M-functie voor positionering van de rotatie-assen is ingesteld, of indien er sprake is van een Hirth-as, dan kan de omkeerfout niet worden bepaald.

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Let er vóór de cyclusstart op dat **M128** of **FUNCTION TCPM** is uitgeschakeld.

Cyclus 453, zoals ook 451 en 452 wordt met een actieve 3D-ROT in automatisch bedrijf gelaten die met de positie van de rondassen overeenkomt.

Kies de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel zodanig dat een botsing bij de meting is uitgesloten.

Vóór de cyclusdefinitie moet het referentiepunt in het midden van de kalibreerkogel zijn ingesteld en geactiveerd, of u definieert de invoerparameter Q431 op 1 of 3.

Wanneer machineparameter **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) ongelijk aan -1 (M-functie positioneert rotatie-as) is gedefinieerd, start dan alleen een meting wanneer alle rotatie-assen op 0° staan.

De TNC gebruikt als positioneeraanzet voor verplaatsing naar de tasthoogte in de tastsysteemas de kleinste waarde uit cyclusparameter **Q253** en de **FMAX**-waarde uit de tastsysteemtabel. De TNC voert rotatie-asbewegingen in principe uit met positioneeraanzet **Q253**. De tasterbewaking is daarbij uitgeschakeld.

De TNC negeert gegevens in de cyclusdefinitie voor niet-actieve assen.

Wanneer u de cyclus tijdens de meting afbreekt, kan het zijn dat de kinematicagegevens niet langer de oorspronkelijke status hebben. Maak een backup van de actieve kinematica voordat u met cyclus 450 optimaliseert, zodat u in een noodgeval de laatste actieve kinematica weer kunt terugzetten.

Voor een hoekoptimalisatie moet de machinefabrikant de configuratie dienovereenkomstig hebben aangepast. Hoekoptimalisatie kan met name bij kleine, compacte machines een verbetering betekenen.

Hoekcompensatie is alleen mogelijk met optie #52 **KinematicsComp**.



Indien in de modus Optimaliseren de vastgestelde kinematicagegevens de toegestane grenswaarde (**maxModification**) overschrijden, komt de TNC met een waarschuwing melding. De overname van de vastgestelde waarden moet u dan met NC-start bevestigen.

Houd er rekening mee dat een kinematicawijziging altijd ook een preset-wijziging tot gevolg heeft. Stel de preset na een optimalisatie opnieuw in.

De TNC bepaalt bij elk tastproces eerst de radius van de kalibreerkogel. Als de vastgestelde kogelradius meer van de ingevoerde kogelradius afwijkt dan in machineparameter **maxDevCalBall** (nr. 204802) is vastgelegd, komt de TNC met een foutmelding en wordt de meting beëindigd.

Inch-programmering: de TNC geeft meetresultaten en protocolgegevens in principe in mm weer.

## Cyclusparameters



- **Q406 Werkstand (0/1/2):** vastleggen of de TNC de actieve kinematica moet controleren of optimaliseren:  
**0:** actieve machinekinematica controleren.  
 De TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen, maar voert geen wijzigingen in de actieve kinematica uit. De meetresultaten worden in een meetprotocol weergegeven.  
**1:** actieve machinekinematica optimaliseren:  
 de TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen. Aansluitend optimaliseert de TNC **de positie van rotatie-assen** van de actieve kinematica.  
**2:** actieve machinekinematica optimaliseren:  
 de TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen. Vervolgens worden **hoek- en positiefouten** gecorrigeerd. Voorwaarde voor een hoekfoutcorrectie is de optie #52 KinematicsComp.
- **Q407 Exacte radius kalibreerkogel?** Voer de exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel in. Invoerbereik 0,0001 t/m 99,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 Alternatief **PREDEF**
- **Q408 Terugtrekhoogte?** (absoluut): invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999  
**0:** niet naar terugtrekhoogte verplaatsen, de TNC benadert de volgende meetpositie in de op te meten as. Niet toegestaan voor Hirth-assen!  
 De TNC benadert de eerste meetpositie in de volgorde A, dan B, vervolgens C  
**>0:** terugtrekhoogte in het niet-gezwente werkstukcoördinatensysteem waarop de TNC vóór een positionering van de rotatie-as de spilas positioneert. Bovendien positioneert de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar het nulpunt. De tasterbewaking is in deze modus niet actief. Definieer de positioneersnelheid in parameter Q253
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?** Geef de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min aan. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO, predef**

## Kinematica opslaan en controleren

|                                           |                      |
|-------------------------------------------|----------------------|
| <b>4 TOOL CALL "TASTER" Z</b>             |                      |
| <b>5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN</b> |                      |
| Q410=0                                    | ;MODUS               |
| Q409=5                                    | ;GEHEUGENAANDUIDING  |
| <b>6 TCH PROBE 451 KINEMATICA OPMETEN</b> |                      |
| Q406=0                                    | ;MODUS               |
| Q407=12.5                                 | ;KOGELRADIUS         |
| Q320=0                                    | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q408=0                                    | ;TERUGTREKHOOGTE     |
| Q253=750                                  | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q380=0                                    | ;REFERENTIEHOEK      |
| Q411=-90                                  | ;STARTHOEK A-AS      |
| Q412=+90                                  | ;EINDHOEK A-AS       |
| Q413=0                                    | ;INSTELHOEK A-AS     |
| Q414=0                                    | ;MEETPUNTEN A-AS     |
| Q415=-90                                  | ;STARTHOEK B-AS      |
| Q416=+90                                  | ;EINDHOEK B-AS       |
| Q417=0                                    | ;INSTELHOEK B-AS     |
| Q418=2                                    | ;MEETPUNTEN B-AS     |
| Q419=-90                                  | ;STARTHOEK C-AS      |
| Q420=+90                                  | ;EINDHOEK C-AS       |
| Q421=0                                    | ;INSTELHOEK C-AS     |
| Q422=2                                    | ;MEETPUNTEN C-AS     |
| Q423=4                                    | ;AANTAL KEREN TASTEN |
| Q431=0                                    | ;PRESET VASTLEGGEN   |
| Q432=0                                    | ;HOEKBEREIK OMK.FT   |

- ▶ **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut)  
Voer de referentiehoek (de basisrotatie) voor registratie van de meetpunten in het actieve werkstukcoördinatensysteem in. Door het vastleggen van een referentiehoek kan het meetbereik van een as aanzienlijk worden vergroot. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- ▶ **Q411 Starthoek A-as?** (absoluut): starthoek in de A-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q412 Eindhoek A-as?** (absoluut): eindhoek in de A-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q413 Instelhoek A-as?**: invalshoek van de A-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q414 Aantal meetpunten in A (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de A-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12
- ▶ **Q415 Starthoek B-as?** (absoluut): starthoek in de B-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q416 Eindhoek B-as?** (absoluut): eindhoek in de B-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q417 Instelhoek B-as?**: invalshoek van de B-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q418 Aantal meetpunten in B (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de B-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12
- ▶ **Q419 Starthoek C-as?** (absoluut): starthoek in de C-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q420 Eindhoek C-as?** (absoluut): eindhoek in de C-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q421 Instelhoek C-as?**: invalshoek van de C-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999

- ▶ **Q422 Aantal meetpunten in C (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de C-as moet tasten. Invoerbereik 0 tot 12. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten?**: definieer het aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de kalibreerkogel in het vlak moet tasten. Invoerbereik: 3 t/m 8. Bij minder meetpunten is de snelheid hoger, bij meer meetpunten is de meting nauwkeuriger.
- ▶ **Q431 Preset instellen (0/1/2/3)?**: leg vast of de TNC de actieve preset (referentiepunt) automatisch in het midden van de kogel moet instellen:
  - 0**: referentiepunt niet automatisch in het midden van de kogel instellen: referentiepunt handmatig instellen vóór cyclusstart
  - 1**: referentiepunt vóór het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren
  - 2**: referentiepunt na het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: referentiepunt handmatig instellen vóór cyclusstart
  - 3**: referentiepunt voor en na de meting in het midden van de kogel instellen (het actieve referentiepunt wordt overschreven): tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren
- ▶ **Q432 Hoekbereik omkeerfoutcomp.?**: hier definieert u de hoekwaarde die als gepasseerd hoekbereik voor de meting van de omkeerfout van de rotatie-as moet worden gebruikt. De passeerhoek moet duidelijk groter zijn dan de werkelijke omkeerfout van de rotatie-assen. Bij invoer = 0 meet de TNC de omkeerfout niet op. Invoerbereik -3,0000 tot +3,0000



Wanneer u "Preset instellen vóór het opmeten" hebt geactiveerd (Q431 = 1/3), positioneer dan het tastsysteem vóór de cyclusstart met de veiligheidsafstand (Q320 + SET\_UP) ongeveer midden boven de kalibreerkogel.

## Diverse modi (Q406)

### Modus Controleren Q406 = 0

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- De TNC legt de resultaten van een mogelijke optimalisatie van de positie vast, maar voert geen aanpassingen uit

### Modus Positie van de rotatie-assen optimaliseren Q406 = 1

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- Daarbij probeert de TNC de positie van de rotatie-as in het kinematicamodel zo te wijzigen dat er een grotere nauwkeurigheid wordt bereikt
- De machinegegevens worden automatisch aangepast

### Modus Positie en hoek optimaliseren Q406 = 2

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- De TNC probeert eerst de hoekpositie van de rotatie-as via compensatie te optimaliseren (optie #52 KinematicsComp)
- Na de hoekoptimalisatie wordt de positieoptimalisatie uitgevoerd. Daarvoor zijn geen extra metingen nodig, de positieoptimalisatie wordt automatisch door de TNC berekend

**Optimalisatie van de positie van de rotatie-assen met voorafgaand automatisch vastleggen van referentiepunten en meting van de omkeerfout van de rotatie-as**

|   |               |                      |
|---|---------------|----------------------|
| 1 | TOOL CALL     | "TASTER" Z           |
| 2 | TCH PROBE 451 | KINEMATICA OPMETEN   |
|   | Q406=1        | ;MODUS               |
|   | Q407=12.5     | ;KOGELRADIUS         |
|   | Q320=0        | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
|   | Q408=0        | ;TERUGTREKHOOGTE     |
|   | Q253=750      | ;AANZET VOORPOS.     |
|   | Q380=0        | ;REFERENTIEHOEK      |
|   | Q411=-90      | ;STARTHOEK A-AS      |
|   | Q412=+90      | ;EINDHOEK A-AS       |
|   | Q413=0        | ;INSELHOEK A-AS      |
|   | Q414=0        | ;MEETPUNTEN A-AS     |
|   | Q415=-90      | ;STARTHOEK B-AS      |
|   | Q416=+90      | ;EINDHOEK B-AS       |
|   | Q417=0        | ;INSELHOEK B-AS      |
|   | Q418=4        | ;MEETPUNTEN B-AS     |
|   | Q419=+90      | ;STARTHOEK C-AS      |
|   | Q420=+270     | ;EINDHOEK C-AS       |
|   | Q421=0        | ;INSELHOEK C-AS      |
|   | Q422=3        | ;MEETPUNTEN C-AS     |
|   | Q423=3        | ;AANTAL KEREN TASTEN |
|   | Q431=1        | ;PRESET VASTLEGGEN   |
|   | Q432=0.5      | ;HOEKBEREIK OMK.FT   |



## Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 451 een protocol (**TCHPR451.TXT**) met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Padnaam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- Uitgevoerde modus (0=controleren/1=positie optimaliseren/2=positie en oriëntatie optimaliseren)
- Nummer van actieve kinematica
- Ingevoerde meetkogelradius
- Voor elke opgemeten rotatie-as:
  - Starthoek
  - Eindhoek
  - Instelhoek
  - Aantal meetpunten
  - Spreiding (standaardafwijking)
  - Maximale fout
  - Hoekfout
  - Gemiddelde omkeerrfout
  - Gemiddelde positioneerfout
  - Meetcirkelradius
  - Correctiewaarden in alle assen (preset-verschuiving)
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen vóór de optimalisatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen na de optimalisatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)

## 19.5 PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie)

### Cyclusverloop

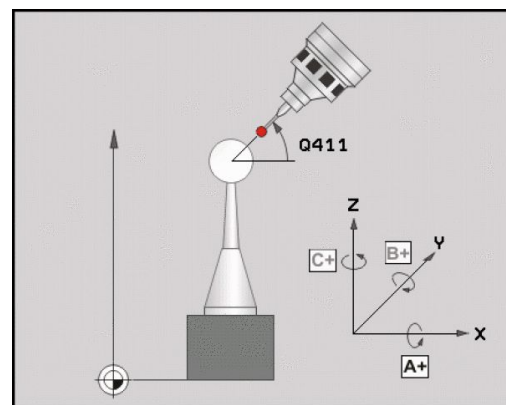
Met tastcyclus 452 kunt u de kinematische transformatieketen van uw machine optimaliseren (zie "KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)", Pagina 703). Aansluitend corrigeert de TNC eveneens in het kinematicamodel het werkstukcoördinatensysteem zodanig, dat de actuele preset zich na de optimalisatie in het midden van de kalibreerkogel bevindt.

Met deze cyclus kunt u bijvoorbeeld wisselkoppen op elkaar afstemmen.

- 1 Kalibreerkogel opspannen
- 2 Referentiekop met cyclus 451 volledig opmeten en aansluitend door cyclus 451 de preset in het midden van de kogel laten instellen
- 3 Tweede kop plaatsen
- 4 Wisselkop met cyclus 452 tot aan kopwissel-interface opmeten
- 5 Andere wisselkoppen met cyclus 452 op de referentiekop afstemmen

Wanneer u tijdens de bewerking de kalibreerkogel op de machinetafel opgespannen kunt laten, kunt u bijvoorbeeld een drift van de machine compenseren. Deze procedure is ook mogelijk op een machine zonder rotatie-assen.

- 1 Kalibreerkogel opspannen, erop letten dat er geen botsing kan optreden
- 2 Preset in de kalibreerkogel instellen
- 3 Preset bij het werkstuk instellen en bewerking van het werkstuk starten
- 4 Met cyclus 452 in regelmatig een preset-compensatie uitvoeren. Hierbij registreert de TNC de drift van de desbetreffende assen en corrigeert deze in de kinematica



| Parameter-nummer | Betekenis                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q141             | Gemeten standaardafwijking A-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                            |
| Q142             | Gemeten standaardafwijking B-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                            |
| Q143             | Gemeten standaardafwijking C-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                            |
| Q144             | Geoptimaliseerde standaardafwijking A-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                   |
| Q145             | Geoptimaliseerde standaardafwijking B-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                   |
| Q146             | Geoptimaliseerde standaardafwijking C-as<br>(-1, wanneer as niet is opgemeten)                   |
| Q147             | Offsetfout in X-richting, voor handmatige<br>overname in de desbetreffende machinepa-<br>rameter |
| Q148             | Offsetfout in Y-richting, voor handmatige<br>overname in de desbetreffende machinepa-<br>rameter |
| Q149             | Offsetfout in Z-richting, voor handmatige<br>overname in de desbetreffende machinepa-<br>rameter |

## Bij het programmeren in acht nemen!



Let er vóór de cyclusstart op dat **M128** of **FUNCTION TCPM** is uitgeschakeld.

Cyclus 453, zoals ook 451 en 452 wordt met een actieve 3D-ROT in automatisch bedrijf gelaten die met de positie van de rondassen overeenkomt.

Om een preset-compensatie te kunnen uitvoeren, moet de kinematica dienovereenkomstig zijn voorbereid. Raadpleeg het machinehandboek.

Let erop dat alle functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden teruggezet.

Kies de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel zodanig dat een botsing bij de meting is uitgesloten.

Vóór de cyclusdefinitie moet het referentiepunt in het midden van de kalibreerkogel zijn ingesteld en geactiveerd.

Kies bij assen zonder afzonderlijk positiemeetsysteem de meetpunten zodanig dat er een verplaatsing tot de eindschakelaar van 1 graad ontstaat. De TNC heeft deze verplaatsing nodig voor de interne omkeerfoutcompensatie.

De TNC gebruikt als positioneeraanzet voor verplaatsing naar de tasthoogte in de tastsysteemas de kleinste waarde uit cyclusparameter **Q253** en de **FMAX**-waarde uit de tastsysteemtabel. De TNC voert rotatie-asbewegingen in principe uit met positioneeraanzet **Q253**. De tasterbewaking is daarbij uitgeschakeld.

Wanneer u de cyclus tijdens de meting afbreekt, kan het zijn dat de kinematicagegevens niet langer de oorspronkelijke status hebben. Maak een backup van de actieve kinematica voordat u met cyclus 450 optimaliseert, zodat u bij een storing de laatste actieve kinematica weer kunt herstellen.



Wanneer de vastgestelde kinematicagegevens de toegestane grenswaarde (**maxModification**) overschrijden, komt de TNC met een waarschuwing melding. De overname van de vastgestelde waarden moet u dan met NC-start bevestigen.

Houd er rekening mee dat een kinematicawijziging altijd ook een preset-wijziging tot gevolg heeft. Stel de preset na een optimalisatie opnieuw in.

De TNC bepaalt bij elk tastproces eerst de radius van de kalibreerkogel. Als de vastgestelde kogelradius meer van de ingevoerde kogelradius afwijkt dan in machineparameter **maxDevCalBall** (nr. 204802) is vastgelegd, komt de TNC met een foutmelding en wordt de meting beëindigd.

Inch-programmering: de TNC geeft meetresultaten en protocolgegevens in principe in mm weer.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q407 Exacte radius kalibreerkogel?** Voer de exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel in. Invoerbereik 0,0001 t/m 99,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- ▶ **Q408 Terugtrekhoogte?** (absoluut): invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999  
**0:** niet naar terugtrekhoogte verplaatsen, de TNC benadert de volgende meetpositie in de op te meten as. Niet toegestaan voor Hirth-assen! De TNC benadert de eerste meetpositie in de volgorde A, dan B, vervolgens C  
**>0:** terugtrekhoogte in het niet-gezwente werkstukcoördinatensysteem waarop de TNC vóór een positionering van de rotatie-as de spilas positioneert. Bovendien positioneert de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar het nulpunt. De tasterbewaking is in deze modus niet actief. Definieer de positioneersnelheid in parameter Q253
- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?** Geef de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min aan. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **predef**
- ▶ **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut) Voer de referentiehoek (de basisrotatie) voor registratie van de meetpunten in het actieve werkstukcoördinatensysteem in. Door het vastleggen van een referentiehoek kan het meetbereik van een as aanzienlijk worden vergroot. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- ▶ **Q411 Starthoek A-as?** (absoluut): starthoek in de A-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q412 Eindhoek A-as?** (absoluut): eindhoek in de A-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q413 Instelhoek A-as?:** invalshoek van de A-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q414 Aantal meetpunten in A (0...12)?:** aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de A-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12

## Kalibratieprogramma

|                                           |                      |
|-------------------------------------------|----------------------|
| <b>4 TOOL CALL "TASTER" Z</b>             |                      |
| <b>5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN</b> |                      |
| Q410=0                                    | ;MODUS               |
| Q409=5                                    | ;GEHEUGENAANDUIDING  |
| <b>6 TCH PROBE 452 PRESET-COMPENSATIE</b> |                      |
| Q407=12.5                                 | ;KOGELRADIUS         |
| Q320=0                                    | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q408=0                                    | ;TERUGTREKHOOGTE     |
| Q253=750                                  | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q380=0                                    | ;REFERENTIEHOEK      |
| Q411=-90                                  | ;STARTHOEK A-AS      |
| Q412=+90                                  | ;EINDHOEK A-AS       |
| Q413=0                                    | ;INSTELHOEK A-AS     |
| Q414=0                                    | ;MEETPUNTEN A-AS     |
| Q415=-90                                  | ;STARTHOEK B-AS      |
| Q416=+90                                  | ;EINDHOEK B-AS       |
| Q417=0                                    | ;INSTELHOEK B-AS     |
| Q418=2                                    | ;MEETPUNTEN B-AS     |
| Q419=-90                                  | ;STARTHOEK C-AS      |
| Q420=+90                                  | ;EINDHOEK C-AS       |
| Q421=0                                    | ;INSTELHOEK C-AS     |
| Q422=2                                    | ;MEETPUNTEN C-AS     |
| Q423=4                                    | ;AANTAL KEREN TASTEN |
| Q432=0                                    | ;HOEKBEREIK OMK.FT   |

- ▶ **Q415 Starthoek B-as?** (absoluut): starthoek in de B-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q416 Eindhoek B-as?** (absoluut): eindhoek in de B-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q417 Instelhoek B-as?**: invalshoek van de B-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q418 Aantal meetpunten in B (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de B-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12
- ▶ **Q419 Starthoek C-as?** (absoluut): starthoek in de C-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q420 Eindhoek C-as?** (absoluut): eindhoek in de C-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q421 Instelhoek C-as?**: invalshoek van de C-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- ▶ **Q422 Aantal meetpunten in C (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de C-as moet tasten. Invoerbereik 0 tot 12. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten?**: definieer het aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de kalibreerkogel in het vlak moet tasten. Invoerbereik: 3 t/m 8. Bij minder meetpunten is de snelheid hoger, bij meer meetpunten is de meting nauwkeuriger.
- ▶ **Q432 Hoekbereik omkearfoutcomp.?**: hier definieert u de hoekwaarde die als gepasseerd hoekbereik voor de meting van de omkearfout van de rotatie-as moet worden gebruikt. De passeerhoek moet duidelijk groter zijn dan de werkelijke omkearfout van de rotatie-assen. Bij invoer = 0 meet de TNC de omkearfout niet op. Invoerbereik -3,0000 tot +3,0000

## Afstellen van wisselkoppen

Het doel van deze procedure is dat na het wisselen van rotatie-assen (kopwissel) de preset bij het werkstuk onveranderd is

In het volgende voorbeeld wordt de afstelling van een gaffelkop met de assen AC beschreven. De A-assen worden gewisseld, de C-as blijft bij de basismachine.

- ▶ Inspannen van een van de wisselkoppen, die vervolgens als referentiekop dient
- ▶ Kalibreerkogel opspannen
- ▶ Tastsysteem inspannen
- ▶ Meet de volledige kinematica met de referentiekop op met behulp van cyclus 451
- ▶ Stel de preset (met Q431 = 2 of 3 in cyclus 451) in na het opmeten van de referentiekop

## Referentiekop opmeten

|          |                  |                               |
|----------|------------------|-------------------------------|
| <b>1</b> | <b>TOOL CALL</b> | <b>"TASTER" Z</b>             |
| <b>2</b> | <b>TCH PROBE</b> | <b>451 KINEMATICA OPMETEN</b> |
|          | Q406=1           | ;MODUS                        |
|          | Q407=12.5        | ;KOGELRADIUS                  |
|          | Q320=0           | ;VEILIGHEIDSAFSTAND           |
|          | Q408=0           | ;TERUGTREKHOOGTE              |
|          | Q253=2000        | ;AANZET VOORPOS.              |
|          | Q380=45          | ;REFERENTIEHOEK               |
|          | Q411=-90         | ;STARTHOEK A-AS               |
|          | Q412=+90         | ;EINDHOEK A-AS                |
|          | Q413=45          | ;INSELHOEK A-AS               |
|          | Q414=4           | ;MEETPUNTEN A-AS              |
|          | Q415=-90         | ;STARTHOEK B-AS               |
|          | Q416=+90         | ;EINDHOEK B-AS                |
|          | Q417=0           | ;INSELHOEK B-AS               |
|          | Q418=2           | ;MEETPUNTEN B-AS              |
|          | Q419=+90         | ;STARTHOEK C-AS               |
|          | Q420=+270        | ;EINDHOEK C-AS                |
|          | Q421=0           | ;INSELHOEK C-AS               |
|          | Q422=3           | ;MEETPUNTEN C-AS              |
|          | Q423=4           | ;AANTAL KEREN TASTEN          |
|          | Q431=3           | ;PRESET VASTLEGGEN            |
|          | Q432=0           | ;HOEKBEREIK OMK.FT            |

- ▶ Inspannen van de tweede wisselkop
- ▶ Tastsysteem inspannen
- ▶ Wisselkop opmeten met cyclus 452
- ▶ Meet uitsluitend de assen op die daadwerkelijk zijn gewisseld (in het voorbeeld uitsluitend de A-as, de C-as is met Q422 verborgen)
- ▶ De preset en de positie van de kalibreerkogel mogen tijdens de gehele procedure niet worden gewijzigd
- ▶ Alle overige wisselkoppen kunt u op dezelfde wijze aanpassen



De kopwissel is een machinespecifieke functie. Raadpleeg het machinehandboek.

### Wisselkop afstellen

|                                           |                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>3 TOOL CALL "TASTER" Z</b>             |                             |
| <b>4 TCH PROBE 452 PRESET-COMPENSATIE</b> |                             |
| <b>Q407=12.5</b>                          | <b>;KOGELRADIUS</b>         |
| <b>Q320=0</b>                             | <b>;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>  |
| <b>Q408=0</b>                             | <b>;TERUGTREKHOOGTE</b>     |
| <b>Q253=2000</b>                          | <b>;AANZET VOORPOS.</b>     |
| <b>Q380=45</b>                            | <b>;REFERENTIEHOEK</b>      |
| <b>Q411=-90</b>                           | <b>;STARTHOEK A-AS</b>      |
| <b>Q412=+90</b>                           | <b>;EINDHOEK A-AS</b>       |
| <b>Q413=45</b>                            | <b>;INSELHOEK A-AS</b>      |
| <b>Q414=4</b>                             | <b>;MEETPUNTEN A-AS</b>     |
| <b>Q415=-90</b>                           | <b>;STARTHOEK B-AS</b>      |
| <b>Q416=+90</b>                           | <b>;EINDHOEK B-AS</b>       |
| <b>Q417=0</b>                             | <b>;INSELHOEK B-AS</b>      |
| <b>Q418=2</b>                             | <b>;MEETPUNTEN B-AS</b>     |
| <b>Q419=+90</b>                           | <b>;STARTHOEK C-AS</b>      |
| <b>Q420=+270</b>                          | <b>;EINDHOEK C-AS</b>       |
| <b>Q421=0</b>                             | <b>;INSELHOEK C-AS</b>      |
| <b>Q422=0</b>                             | <b>;MEETPUNTEN C-AS</b>     |
| <b>Q423=4</b>                             | <b>;AANTAL KEREN TASTEN</b> |
| <b>Q432=0</b>                             | <b>;HOEKBEREIK OMK.FT</b>   |



## Driftcompensatie

Tijdens de bewerking zijn verschillende onderdelen van een machine op grond van veranderende omgevingsinvloeden onderhevig aan drift. Wanneer de drift over het gehele verplaatsingsbereik voldoende constant is en wanneer tijdens de bewerking de kalibreerkogel op de machinetafel kan blijven staan, kan deze drift met cyclus 452 worden geregistreerd en gecompenseerd.

- ▶ Kalibreerkogel opspannen
- ▶ Tastsysteem inspannen
- ▶ Meet de kinematica volledig op met cyclus 451 alvorens met de bewerking te beginnen
- ▶ Stel de preset (met Q432 = 2 of 3 in cyclus 451) in na het opmeten van de kinematica
- ▶ Stel vervolgens de presets voor uw werkstukken in en start de bewerking

## Referentiemeting voor driftcompensatie

|                                           |                      |
|-------------------------------------------|----------------------|
| <b>1 TOOL CALL "TASTER" Z</b>             |                      |
| <b>2 CYCL DEF 247 REF.PUNT VASTL.</b>     |                      |
| Q339=1                                    | ;REF.PUNT-NUMMER     |
| <b>3 TCH PROBE 451 KINEMATICA OPMETEN</b> |                      |
| Q406=1                                    | ;MODUS               |
| Q407=12.5                                 | ;KOGELRADIUS         |
| Q320=0                                    | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q408=0                                    | ;TERUGTREKHOOGTE     |
| Q253=750                                  | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q380=45                                   | ;REFERENTIEHOEK      |
| Q411=+90                                  | ;STARTHOEK A-AS      |
| Q412=+270                                 | ;EINDHOEK A-AS       |
| Q413=45                                   | ;INSELHOEK A-AS      |
| Q414=4                                    | ;MEETPUNTEN A-AS     |
| Q415=-90                                  | ;STARTHOEK B-AS      |
| Q416=+90                                  | ;EINDHOEK B-AS       |
| Q417=0                                    | ;INSELHOEK B-AS      |
| Q418=2                                    | ;MEETPUNTEN B-AS     |
| Q419=+90                                  | ;STARTHOEK C-AS      |
| Q420=+270                                 | ;EINDHOEK C-AS       |
| Q421=0                                    | ;INSELHOEK C-AS      |
| Q422=3                                    | ;MEETPUNTEN C-AS     |
| Q423=4                                    | ;AANTAL KEREN TASTEN |
| Q431=3                                    | ;PRESET VASTLEGGEN   |
| Q432=0                                    | ;HOEKBEREIK OMK.FT   |

- ▶ Registreer regelmatig de drift van de assen
- ▶ Tastsysteem inspannen
- ▶ Preset in de kalibreerkogel activeren
- ▶ Meet met cyclus 452 de kinematica op
- ▶ De preset en de positie van de kalibreerkogel mogen tijdens de gehele procedure niet worden gewijzigd



Deze procedure is ook mogelijk op machines zonder rotatie-assen

#### Drift compenseren

**4 TOOL CALL "TASTER" Z**

**5 TCH PROBE 452 PRESET-COMPENSATIE**

**Q407=12.5 ;KOGELRADIUS**

**Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND**

**Q408=0 ;TERUGTREKHOOGTE**

**Q253=99999;AANZET VOORPOS.**

**Q380=45 ;REFERENTIEHOEK**

**Q411=-90 ;STARTHOEK A-AS**

**Q412=+90 ;EINDHOEK A-AS**

**Q413=45 ;INSELHOEK A-AS**

**Q414=4 ;MEETPUNTEN A-AS**

**Q415=-90 ;STARTHOEK B-AS**

**Q416=+90 ;EINDHOEK B-AS**

**Q417=0 ;INSELHOEK B-AS**

**Q418=2 ;MEETPUNTEN B-AS**

**Q419=+90 ;STARTHOEK C-AS**

**Q420=+270 ;EINDHOEK C-AS**

**Q421=0 ;INSELHOEK C-AS**

**Q422=3 ;MEETPUNTEN C-AS**

**Q423=3 ;AANTAL KEREN TASTEN**

**Q432=0 ;HOEKBEREIK OMK.FT**

## Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 452 een protocol (**TCHPR452.TXT**) met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Padnaam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- Nummer van actieve kinematica
- Ingevoerde meetkogelradius
- Voor elke opgemeten rotatie-as:
  - Starthoek
  - Eindhoek
  - Instelhoek
  - Aantal meetpunten
  - Spreiding (standaardafwijking)
  - Maximale fout
  - Hoekfout
  - Gemiddelde omkeerfout
  - Gemiddelde positioneerfout
  - Meetcirkelradius
  - Correctiewaarden in alle assen (preset-verschuiving)
  - Meetonzekerheid voor rotatie-assen
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen vóór de preset-compensatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen na de preset-compensatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)

## Verklaring van de protocolwaarden

(zie "Protocolfunctie", Pagina 717)

## 19.6 KINEMATICA ROOSTER (cyclus 453, DIN/ISO: G453, optie)

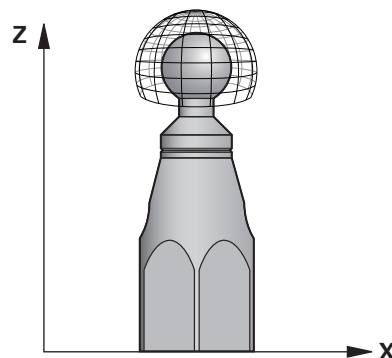
### Cyclusverloop

Ook wanneer uw machine al met betrekking tot de positiefout is geoptimaliseerd (bijv. door cyclus 451), kunnen er restfouten aan het Tool Center Point (TCP) blijven bestaan bij het zwenken van de rotatie-assen. Deze fouten vallen vooral op bij machines met zwenkkoppen. Ze kunnen bijvoorbeeld het resultaat zijn van componentfouten van kogelassen zijn (bijv. een defect lager).

Met cyclus 453 KINEMATICA ROOSTER kunnen deze fouten met betrekking tot de zwenkaspositie geconstateerd en gecompenseerd worden. De software-opties #48 KinematicsOpt en #52 KinematicsComp zijn nodig. Met deze cyclus meet u met het 3D-tastsysteem TS een HEIDENHAIN-kalibreerkogel die u op de machinetafel hebt bevestigd. De cyclus verplaatst het tastsysteem dan automatisch naar posities die in een rooster om de kalibreerkogel zijn opgenomen. Deze zwenkasposities zijn door uw machinefabrikant bepaald. De posities kunnen in maximaal drie dimensies liggen. (Elke dimensie is een rotatie-as). Na het tastproces aan de kogel kan een compensatie van de fouten in een tabel met meerdere dimensies worden vastgelegd. Deze compensatietabel (\*.kco) wordt door uw machinefabrikant vastgelegd. De fabrikant bepaalt ook waar deze tabel wordt opgeslagen.

Wanneer u met cyclus 453 werkt, voert u de cyclus op meerdere verschillende posities op de werkplaats uit. Zo kunt u direct controleren of een compensatie met cyclus 453 de gewenste positieve invloed op de machinenauwkeurigheid heeft. Alleen wanneer met dezelfde correctiewaarden op meerdere posities de gewenste verbeteringen worden bereikt, is dat type compensatie geschikt voor de desbetreffende machine. Wanneer dit niet het geval is, moeten de fouten buiten de rotatie-assen worden gezocht.

Voer de meting met cyclus 453 nogmaals uit wanneer de positiefout van de rotatie-assen lijkt te zijn verholpen. Gebruik hiervoor bijv. cyclus 451.



HEIDENHAIN adviseert het gebruik van de kalibreerkogels **KKH 250** (bestelnummer 655475-01) of **KKH 100 (bestelnummer 655475-02)**, die een bijzonder hoge stijfheid bezitten en speciaal zijn ontwikkeld voor de machinekalibratie. Neem zo nodig hierover contact op met HEIDENHAIN.

Voor cyclus 453 KINEMATICA ROOSTER zijn software-optie #48 KinematicsOpt en #52 KinematicsComp nodig.



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Om deze cyclus te kunnen gebruiken, moet uw machinefabrikant vooraf een compensatietabel (\*.kco) maken en configureren, en andere instellingen hebben doorgevoerd.

De TNC optimaliseert de nauwkeurigheid van uw machine. De TNC slaat daarvoor compensatiewaarden aan het einde van de meting automatisch op in een compensatietabel (\*kco). (Bij modus Q406=1)

- 1 Kalibreerkogel opspannen, erop letten dat er geen botsing kan optreden
- 2 In de werkstand Handbediening het referentiepunt in het midden van de kogel instellen of, wanneer **Q431=1** of **Q431=3** gedefinieerd is: tastsysteem handmatig in de tastsysteemas boven de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak in het midden van de kogel positioneren
- 3 Werkstand voor programma-afloop selecteren en programma starten
- 4 Afhankelijk van Q406 (-1=wissen / 0=controleren / 1=compenseren) wordt de cyclus wel of niet uitgevoerd

## Diverse modi (Q406)

### Modus Wissen Q406 = -1

- Er vindt geen beweging van de assen plaats
- De TNC beschrijft alle waarden van de compensatietabel (\*kco) met "0". Dit zorgt ervoor dat er geen extra compensaties op de op dat moment geselecteerde kinematica worden toegepast.

### Modus Controleren Q406 = 0

- De TNC voert aantastingen op de kalibreerkogel uit.
- De resultaten worden in een protocol in .html-formaat opgeslagen. Dit protocol wordt in dezelfde map opgeslagen waarin zich ook het actuele programma bevindt

### Modus Compenseren Q406 = 1

- De TNC voert aantastingen op de kalibreerkogel uit
- De TNC neemt de afwijkingen op in de compensatietabel (\*kco). De tabel wordt bijgewerkt en de compensaties zijn direct actief
- De resultaten worden in een protocol in .html-formaat opgeslagen. Dit protocol wordt in dezelfde map opgeslagen waarin zich ook het actuele programma bevindt

## Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel

In principe kunt u de kalibreerkogel op elke bereikbare plaats op de machinetafel aanbrengen. Hij kan echter ook op spanmiddelen of werkstukken worden bevestigd. Er wordt echter geadviseerd om de kalibreerkogel zo dicht mogelijk bij de latere bewerkingsposities op te spannen.

**Bij het programmeren in acht nemen!**

Voor cyclus 453 KINEMATICA ROOSTER zijn software-optie #48 KinematicsOpt en #52 KinematicsComp nodig.

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Uw machinefabrikant bepaalt de opslaglocatie van de compensatietabel (\*kco).



Let er vóór de cyclusstart op dat **M128** of **FUNCTION TCPM** is uitgeschakeld.

Cyclus 453, zoals ook 451 en 452 wordt met een actieve 3D-ROT in automatisch bedrijf gelaten die met de positie van de rondassen overeenkomt.

Kies de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel zodanig, dat een botsing bij de meting is uitgesloten.

Vóór de cyclusdefinitie moet het referentiepunt in het midden van de kalibreerkogel zijn ingesteld en geactiveerd, of u definieert de invoerparameter Q431 op 1 of 3.

Wanneer machineparameter **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) ongelijk aan -1 (M-functie positioneert rotatie-as) is gedefinieerd, start dan alleen een meting wanneer alle rotatie-assen op 0° staan.

De TNC gebruikt als positioneeraanzet voor verplaatsing naar de tasthoogte in de tastsysteemas de kleinste waarde uit cyclusparameter **Q253** en de **FMAX**-waarde uit de tastsysteemtabel. De TNC voert rotatie-asbewegingen in principe uit met positioneeraanzet **Q253**. De tasterbewaking is daarbij uitgeschakeld.

De TNC bepaalt bij elk tastproces eerst de radius van de kalibreerkogel. Als de vastgestelde kogelradius meer van de ingevoerde kogelradius afwijkt dan in machineparameter **maxDevCalBall** (nr. 204802) is vastgelegd, komt de TNC met een foutmelding en wordt de meting beëindigd.

Inch-programmering: de TNC geeft meetresultaten en protocolgegevens in principe in mm weer.

Indien uw machine is uitgevoerd met een gestuurde spil, moet de hoeknagleiding in de tastsysteemtabel (**kolom TRACK**) worden geactiveerd. Dit leidt in het algemeen tot een grotere nauwkeurigheid bij het meten met een 3D-tastsysteem.

## Cyclusparameters



- ▶ **Q406 Modus (-1/0/+1):** vastleggen of de TNC de waarden van de compensatietabel (\*.kco) met de waarde 0 moet beschrijven en de op dat moment aanwezige afwijkingen moet controleren of compenseren. Er wordt een protocol (\*.html) gemaakt.
  - 1: waarden in de compensatietabel (\*.kco) wissen. De compensatiewaarden van TCP-positiefouten worden in de compensatietabel (\*.kco) op de waarde 0 ingesteld. Er worden geen meetposities aangetast. In het protocol (\*.html) worden geen resultaten vermeld.
  - 0: TCP-positiefouten controleren. De TNC meet TCP-positiefouten afhankelijk van rotatie-asposities, maar voert geen gegevens in de compensatietabel (\*.kco) in. De TNC toont de standaard- en maximale afwijking in een protocol (\*.html).
  - 1: TCP-positiefouten compenseren. De TNC meet TCP-positiefouten afhankelijk van rotatie-asposities en neemt de afwijkingen op in de compensatietabel (\*.kco). De compensaties zijn direct actief. De TNC toont de standaard- en maximale afwijking in een protocol (\*.html).
- ▶ **Q407 Exacte radius kalibreerkogel?** Voer de exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel in. Invoer bereik 0,0001 t/m 99,9999
- ▶ **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) definieer een extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET\_UP** (tastsysteemtabel). Invoer bereik 0 t/m 99999,9999 Alternatief **PREDEF**
- ▶ **Q408 Terugtrekhoogte?** (absoluut): invoer bereik 0,0001 t/m 99999,9999
  - 0: niet naar terugtrekhoogte verplaatsen, de TNC benadert de volgende meetpositie in de op te meten as. Niet toegestaan voor Hirth-assen! De TNC benadert de eerste meetpositie in de volgorde A, dan B, vervolgens C
  - >0: terugtrekhoogte in het niet-gezwente werkstukcoördinatensysteem waarop de TNC vóór een positionering van de rotatie-as de spilas positioneert. Bovendien positioneert de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar het nulpunt. De tasterbewaking is in deze modus niet actief. Definieer de positioneersnelheid in parameter Q253

## Tasten met cyclus 453

|           |               |                      |
|-----------|---------------|----------------------|
| 4         | TOOL CALL     | "TASTER" Z           |
| 6         | TCH PROBE 453 | KINEMATICA ROOSTER   |
| Q406=0    |               | ;MODUS               |
| Q407=12.5 |               | ;KOGELRADIUS         |
| Q320=0    |               | ;VEILIGHEIDSAFSTAND  |
| Q408=0    |               | ;TERUGTREKHOOGTE     |
| Q253=750  |               | ;AANZET VOORPOS.     |
| Q380=0    |               | ;REFERENTIEHOEK      |
| Q423=4    |               | ;AANTAL KEREN TASTEN |
| Q431=0    |               | ;PRESET VASTLEGGEN   |



- ▶ **Q253 Aanzet voorpositioneren?** Geef de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min aan. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX, FAUTO, predef**
- ▶ **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut)  
Voer de referentiehoek (de basisrotatie) voor registratie van de meetpunten in het actieve werkstukcoördinatensysteem in. Door het vastleggen van een referentiehoek kan het meetbereik van een as aanzienlijk worden vergroot. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- ▶ **Q423 Aantal keren tasten?:** definieer het aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de kalibreerkogel in het vlak moet tasten. Invoerbereik: 3 t/m 8. Bij minder meetpunten is de snelheid hoger, bij meer meetpunten is de meting nauwkeuriger.
- ▶ **Q431 Preset instellen (0/1/2/3)?:** leg vast of de TNC de actieve preset (referentiepunt) automatisch in het midden van de kogel moet instellen:
  - 0:** referentiepunt niet automatisch in het midden van de kogel instellen: referentiepunt handmatig instellen vóór cyclusstart
  - 1:** referentiepunt vóór het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren
  - 2:** referentiepunt na het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: referentiepunt handmatig instellen vóór cyclusstart
  - 3:** referentiepunt voor en na de meting in het midden van de kogel instellen (het actieve referentiepunt wordt overschreven): tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren



Wanneer u het referentiepunt instelt voordat u de opmeting hebt geactiveerd (Q431 = 1/3), positioneer dan het tastsysteem vóór de cyclusstart met de veiligheidsafstand (Q320 + SET\_UP) ongeveer midden boven de kalibreerkogel.

## Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 453 een protocol (**TCHPR453.html**). Dit protocol wordt in dezelfde map opgeslagen waarin zich het actuele programma bevindt. Het bevat de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Padnaam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- Nummer of naam van het actieve gereedschap
- Modus
- Gemeten gegevens: standaardafwijking en maximale afwijking
- Informatie op welke positie in graden (°) de maximale afwijking zich bevindt
- Het aantal meetposities

# 20

**Tastcycli:  
Gereedschap  
automatisch  
opmeten**

## 20.1 Basisprincipes

### Overzicht



#### Bedieningsinstructies

- Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **11 MAATFACTOR** en cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** niet actief zijn.
- HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn voor het tastsysteem TT.

Het kan zijn dat enkele van de cycli en functies die hier beschreven worden, niet beschikbaar zijn op uw machine. Raadpleeg uw machinehandboek!

De tastcycli zijn uitsluitend beschikbaar bij de software-optie #17 Touch Probe Functions. Wanneer u een HEIDENHAIN-tastsysteem gebruikt, is de optie automatisch beschikbaar.

Met het tafeltastsysteem en de gereedschapsmeetcycli van de TNC kunt u gereedschappen automatisch meten: de correctiewaarden voor lengte en radius worden door de TNC in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T opgeslagen en automatisch aan het einde van de tastcyclus verrekend. De volgende meetmethoden zijn beschikbaar:

- Gereedschapsmeting met stilstaand gereedschap
- Gereedschapsmeting met roterend gereedschap
- Meting van afzonderlijke snijkanten

De cycli voor de gereedschapsmeting kunt u programmeren in de werkstand **Programmeren** met behulp van de toets **TOUCH PROBE**. De volgende cycli zijn beschikbaar:

| Nieuw formaat                                                                     | Oud formaat                                                                       | Cyclus                                               | Bladzijde |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|
|  |  | TT kalibreren, cycli 30 en 480                       | 742       |
|  |                                                                                   | Kabelloos TT 449 kalibreren, cyclus 484              | 744       |
|  |  | Gereedschapslengte meten, cycli 31 en 481            | 746       |
|  |  | Gereedschapsradius meten, cycli 32 en 482            | 749       |
|  |  | Gereedschapslengte en -radius meten, cycli 33 en 483 | 751       |



De meetcycli werken alleen bij actief centraal gereedschapsgeheugen TOOL.T.

Voordat met de meetcycli gewerkt kan worden, moeten alle voor de meting vereiste gegevens in het centrale gereedschapsgeheugen ingevoerd en moet het te meten gereedschap met **TOOL CALL** opgeroepen zijn.

### Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483

De functie-omvang en het verloop van de cyclus zijn absoluut identiek. Tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483 bestaan uitsluitend de twee volgende verschillen:

- De cycli 481 t/m 483 zijn onder G481 t/m G483 ook in DIN/ISO beschikbaar
- In plaats van een vrij te selecteren parameter voor de status van de meting maken de nieuwe cycli gebruik van de vaste parameter **Q199**

Machineparameters instellen

i

Voordat u met de meetcycli gaat werken, alle machineparameters controleren die onder **ProbeSettings** > **CfgTT** (nr. 122700) und **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200) zijn gedefinieerd.

De tafeltastcycli 480, 481, 482, 483, 484 kunnen met de machineparameter **hideMeasureTT** (nr. 128901) verborgen worden.

De TNC gebruikt voor de meting met stilstaande spil de tastaanzet uit de machineparameter **probingFeed** (nr. 122709).

Bij het meten met roterend gereedschap berekent de TNC automatisch het spiltoerental en de tastaanzet.

Het spiltoerental wordt daarbij als volgt berekend:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \bullet 0,0063)$  met

- n:** Toerental [omw/min]
- maxPeriphSpeedMeas:** Maximaal toelaatbare omloopsnelheid [m/min]
- r:** Actieve gereedschapsradius [mm]

De tastaanzet wordt als volgt berekend:

$v = \text{meettolerantie} \bullet n$  met

- v:** Tastaanzet [mm/min]
- Meettolerantie:** Meettolerantie [mm], afhankelijk van **maxPeriphSpeedMeas**
- n:** Toerental [omw/min]

Met **probingFeedCalc** (nr. 122710) kunt u de berekening van de tastaanzet instellen:

**ProbingFeedCalc** (nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

de meettolerantie blijft constant – onafhankelijk van de gereedschapsradius. Bij zeer grote gereedschappen wordt de tastaanzet echter tot nul gereduceerd. Dit effect wordt des te eerder merkbaar, hoe kleiner de maximale omloopsnelheid (**maxPeriphSpeedMeas**) (nr. 122712) en de toelaatbare tolerantie (**measureTolerance1**) (r. 122715) worden gekozen.

**ProbingFeedCalc** (nr. 122710) = **VariableTolerance**:

de meettolerantie verandert wanneer de gereedschapsradius toeneemt. Dat garandeert ook bij een grote gereedschapsradius nog voldoende tastaanzet. De TNC verandert de meettolerantie volgens onderstaande tabel:

| Gereedschapsradius | Meettolerantie               |
|--------------------|------------------------------|
| Tot 30 mm          | <b>measureTolerance1</b>     |
| 30 t/m 60 mm       | <b>2 • measureTolerance1</b> |
| 60 t/m 90 mm       | <b>3 • measureTolerance1</b> |
| 90 t/m 120 mm      | <b>4 • measureTolerance1</b> |

**ProbingFeedCalc** (nr. 122710) = **ConstantFeed**:

De tastaanzet blijft constant, de meetfout wordt echter lineair groter wanneer een grotere gereedschapsradius wordt toegepast:

Meettolerantie =  $(r \bullet \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$  met

**r:** Actieve gereedschapsradius [mm]  
**measureTolerance1:** Maximaal toelaatbare meetfout

Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T

| Afk.    | Invoer                                                                                                                                                                                                        | Dialog                           |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| CUT     | Aantal snijkanten van gereedschap (max. 20 snijkanten)                                                                                                                                                        | Aantal snijkanten?               |
| LTOL    | Toelaatbare afwijking van gereedschapslengte L voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status <b>L</b> ). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm  | Slijtagetolerantie: lengte?      |
| RTOL    | Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status <b>I</b> ). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm  | Slijtagetolerantie: radius?      |
| R2TOL   | Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R2 voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status <b>I</b> ). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm | Slijttolerantie: radius 2?       |
| DIRECT. | Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap                                                                                                                                         | Snijrichting (M3 = -)?           |
| R_OFFS  | Lengtemeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: geen waarde ingevoerd (verstelling = gereedschapsradius)                           | Gereedschapsverstelling: radius? |
| L_OFFS  | Radiusmeting: extra verstelling van het gereedschap ten opzichte van <b>offsetToolAxis</b> tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0                                       | Gereedschapsverstelling: lengte? |
| LBREAK  | Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte L voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status <b>L</b> ). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm      | Breuktolerantie: lengte?         |
| RBREAK  | Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status <b>I</b> ). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm         | Breuktolerantie: radius?         |



## Invoervoorbeelden voor gangbare gereedschapstypen

| Gereedschaptype                             | CUT              | TT:R_OFFS                                                                                                   | TT:L_OFFS                                                                                                         |
|---------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Boor</b>                                 | – (geen functie) | 0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de boorpunt moet worden gemeten)                                     |                                                                                                                   |
| <b>Stiftfrees</b> met diameter < 19 mm      | 4 (4 snijkanten) | 0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter kleiner is dan de schoteldiameter van de TT) | 0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van <b>offset-ToolAxis</b> wordt gebruikt) |
| <b>Stiftfrees</b> met diameter > 19 mm      | 4 (4 snijkanten) | R (verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter groter is dan de schoteldiameter van de TT)       | 0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van <b>offset-ToolAxis</b> wordt gebruikt) |
| <b>Radiusfrees</b> met bijv. diameter 10 mm | 4 (4 snijkanten) | 0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de zuidpool van de kogel moet worden gemeten)                        | 5 (altijd de gereedschapsradius als verstelling definiëren, zodat de diameter niet in de radius wordt gemeten)    |

## 20.2 TT kalibreren (cyclus 30 of 480, DIN/ISO: G480 optie #17)

### Cyclusverloop

De TT wordt gekalibreerd door middel van de meetcyclus TCH PROBE 30 of TCH PROBE 480. (zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Pagina 737). De kalibratie vindt automatisch plaats. De TNC bepaalt ook automatisch de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap. Hiervoor draait de TNC de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

Voor de kalibratie gebruikt u een volkomen cilindrisch onderdeel, b.v. een cilinderstift. De TNC slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.

Verloop van de kalibratie:

- 1 Kalibratiegereedschap inspannen. Voor de kalibratie gebruikt u een volkomen cilindrisch onderdeel, b.v. een cilinderstift.
- 2 Kalibratiegereedschap in het bewerkingsvlak handmatig boven het centrum van de TT positioneren
- 3 Kalibratiegereedschap in gereedschapsas ca. 15 mm + veiligheidsafstand boven de TT positioneren
- 4 De eerste beweging van de TNC vindt plaats langs de gereedschapsas. Het gereedschap wordt eerst naar een veilige hoogte van 15 mm + veiligheidsafstand verplaatst
- 5 Het kalibratieproces langs de gereedschapsas wordt gestart
- 6 Aansluitend vindt de kalibratie in het bewerkingsvlak plaats
- 7 De TNC positioneert het kalibratiegereedschap eerst in het bewerkingsvlak naar een waarde van 11 mm + radius TT + veiligheidsafstand
- 8 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap langs de gereedschapsas omlaag en wordt het kalibratieproces gestart
- 9 Tijdens het tastproces voert de TNC een vierkante beweging uit
- 10 De TNC slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.
- 11 Ten slotte trekt de TNC de taststift langs de gereedschapsas naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst het naar het midden van de TT

## Bij het programmeren in acht nemen!



De manier waarop de kalibratiecyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200). Raadpleeg uw machinehandboek.

De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Voor het kalibreren moeten de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T ingevoerd zijn.

In de machineparameters **centerPos** (nr. 114201) > [0] t/m [2] moet de positie van de TT binnen het werkbereik van de machine zijn vastgelegd.

Als één van de machineparameters **centerPos** (nr. 114201) > [0] t/m [2] veranderd wordt, moet er opnieuw gekalibreerd worden.

## Cyclusparameters



- **Q260 Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein wordt ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het kalibratiegereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistToolAx**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

### NC-regels oud formaat

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBREREN

8 TCH PROBE 30.1 HOOGTE: +90

### NC-regels nieuw formaat

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBREREN

Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE

## 20.3 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484)

### Basisprincipes

Met cyclus 484 kalibreert u uw tafeltastsysteem, bijv. het kabelloze infrarood-tafeltastsysteem TT 449. Het kalibratieproces verloopt na de invoer van parameters volautomatisch of semi-automatisch.

- **Semi-automatisch** - met stop vóór het cyclusbegin: u wordt gevraagd het gereedschap handmatig via de TT te bewegen
- **Volautomatisch** - zonder stop vóór het cyclusbegin: voordat u cyclus 484 gebruikt, moet u het gereedschap via de TT bewegen

### Cyclusverloop

Voor de kalibratie van uw tafeltastsysteem programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 484. In de invoerparameter Q536 kunt u instellen of de cyclus semi-automatisch of volautomatisch wordt uitgevoerd.

#### Semi-automatisch - met stop vóór het cyclusbegin

- ▶ Kalibratiegereedschap inspannen
- ▶ Kalibratiecyclus definiëren en starten
- ▶ De TNC onderbreekt de kalibratiecyclus
- ▶ De TNC opent een dialoog in een nieuw venster
- ▶ U wordt gevraagd het kalibratiegereedschap handmatig boven het midden van het tastsysteem te positioneren. Let erop dat het kalibratiegereedschap boven het meetvlak van het tastelement staat

#### Volautomatisch - zonder stop vóór het cyclusbegin

- ▶ Kalibratiegereedschap inspannen
- ▶ Positioneer het kalibratiegereedschap via het midden van het tastsysteem. Let erop dat het kalibratiegereedschap boven het meetvlak van het tastelement staat
- ▶ Kalibratiecyclus definiëren en starten
- ▶ Kalibratiecyclus verloopt zonder stop. Het kalibratieproces start vanaf de positie waarop het gereedschap zich op dat moment bevindt.

#### Kalibratiegereedschap:

Gebruik als kalibratiegereedschap een exact cilindrisch deel, bijv. een cilindrische pen. Voer de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T in. Na de kalibratie slaat de TNC de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen. Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken.

**Bij het programmeren in acht nemen!****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

Om een botsing te voorkomen, moet het gereedschap bij Q536=1 vóór de cyclusoproep worden voorgepositioneerd! De TNC bepaalt bij de kalibratie ook de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap. Hiervoor draait de TNC de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

- Vastleggen of vóór het cyclusbegint een stop moet plaatsvinden, of dat u de cyclus zonder stop automatisch wilt laten uitvoeren.



De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken. Wanneer u een cilindrische pen met deze maten gebruikt, ontstaat er slechts een verbuiging van 0,1 µm per 1 N tastkracht. Bij gebruik van een kalibratiegereedschap met een te kleine diameter en/of dat zeer ver tot buiten de klauwplaat uitsteekt, kan grote onnauwkeurigheid ontstaan.

Voor het kalibreren moeten de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T ingevoerd zijn.

Wanneer u de positie van het TT op de tafel verandert, moet u opnieuw kalibreren.

**Cyclusparameters**

**Q536 Stop vóór uitvoering (0=stop)?**: vastleggen of vóór het cyclusbegint een stop moet plaatsvinden, of dat u de cyclus zonder stop automatisch wilt laten uitvoeren:

**0**: met stop vóór het cyclusbegint. In een dialoog wordt u gevraagd het gereedschap handmatig via het tafeltaststelsel te positioneren. Wanneer u de positie boven het tafeltaststelsel ongeveer hebt bereikt, kunt u de bewerking met NC-start voortzetten of met de softkey **AFBREKEN** annuleren

**1**: zonder stop vóór het cyclusbegint. De TNC start de kalibratie vanaf de huidige positie. U moet vóór cyclus 484 het gereedschap via het tafeltaststelsel bewegen.

**NC-regels**

**6 TOOL CALL 1 Z**

**7 TCH PROBE 484 TT KALIBREREN**

**Q536=+0 ;STOP VOOR UITVOER.**

## 20.4 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)

### Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapslengte programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 31 of TCH PROBE 481 (zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483"). Via invoerparameters kan de gereedschapslengte op drie verschillende manieren worden bepaald:

- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting met roterend gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter kleiner is dan de diameter van het meetvlak van de TT, of wanneer u de lengte van boren of radiusfrezes bepaalt, meting met stilstaand gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting van de afzonderlijke snijkanten met stilstaand gereedschap uitvoeren

#### Verloop van de "meting met roterend gereedschap"

Om de langste snijkant te bepalen, wordt het te meten gereedschap verschoven ten opzichte van het middelpunt van het tastsysteem en roterend naar het meetvlak van de TT verplaatst. Deze verschuiving programmeert u in de gereedschapstabel onder Gereedschapsverstelling: radius (**TT: R\_OFFS**).

#### Verloop van de "meting met stilstaand gereedschap" (bijv. voor boren)

Het te meten gereedschap wordt in het midden over het meetvlak verplaatst. Aansluitend verplaatst het zich met stilstaande spil naar het meetvlak van de TT. Voor deze meting moet voor gereedschapsverstelling: radius (**TT: R\_OFFS**) in de gereedschapstabel met "0" worden ingevoerd.

#### Verloop van de "meting van afzonderlijke snijkanten"

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van het gereedschap bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. In de gereedschapstabel kunt u onder gereedschapsverstelling: lengte (**TT: L\_OFFS**) een extra verstelling vastleggen. De TNC tast met roterend gereedschap radiaal, om de starthoek voor de meting van de afzonderlijke snijkanten te bepalen. Aansluitend wordt de lengte van alle snijkanten door verandering van de spioriëntatie gemeten. Voor deze meting programmeert u SNIJKANTEN METEN in de CYCLUS TCH PROBE 31 = 1.

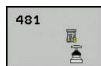
### Bij het programmeren in acht nemen!



Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

Een meting van de afzonderlijke snijkanten kan bij gereedschap met **maximaal 20 snijkanten** worden uitgevoerd.

## Cyclusparameters



- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.  
**0**: de gemeten gereedschapslengte wordt in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen L opgeslagen en de gereedschapscorrectie DL=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.  
**1**: de gemeten gereedschapslengte wordt met de gereedschapslengte L uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DL in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q115. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapslengte toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)  
**2**: de gemeten gereedschapslengte wordt met de gereedschapslengte L uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en slaat de waarde op in Q-parameter Q115. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder L of DL.
- **Parameternr. voor resultaat?**: parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:  
**0,0**: gereedschap binnen de tolerantie  
**1,0**: gereedschap is versleten (**LTOL** overschreden)  
**2,0**: gereedschap is gebroken (**LBREAK** overschreden) Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

### Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 31.0 | GEREEDSCH.-LENGTE   |
| 8  | TCH PROBE 31.1 | CONTROLLEREN: 0     |
| 9  | TCH PROBE 31.2 | HOOGTE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 31.3 | SNIJKANTEN METEN: 0 |

### Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, status in Q5 opslaan; oud formaat

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 31.0 | GEREEDSCH.-LENGTE   |
| 8  | TCH PROBE 31.1 | CONTROLLEREN: 1 q5  |
| 9  | TCH PROBE 31.2 | HOOGTE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 31.3 | SNIJKANTEN METEN: 1 |

### NC-regels; nieuw formaat

|   |               |                   |
|---|---------------|-------------------|
| 6 | TOOL CALL     | 12 Z              |
| 7 | TCH PROBE 481 | GEREEDSCH.-LENGTE |
|   | Q340=1        | ;CONTROLLEREN     |
|   | Q260=+100     | ;VEILIGE HOOGTE   |
|   | Q341=1        | ;SNIJKANTEN METEN |



## 20.5 Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482)

### Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapsradius programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 32 of TCH PROBE 482 (zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Pagina 737). Via invoerparameters kunt u de gereedschapsradius op twee manieren bepalen:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van de frees bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. De TNC tast radiaal met roterend gereedschap. Wanneer ook een meting van de afzonderlijke snijkanten moet worden uitgevoerd, worden de radiussen van alle snijkanten met behulp van spilorientatie gemeten.

### Bij het programmeren in acht nemen!



Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Cilindervormige gereedschappen met diamantoppervlak kunnen met stilstaande spil worden gemeten. Daartoe moet u in de gereedschapstabel het aantal snijkanten **CUT** op 0 instellen en machineparameter **CfgTT** (nr. 122700) aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

### Cyclusparameters



- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.

**0**: de gemeten gereedschapsradius wordt in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen R opgeslagen en de gereedschapscorrectie DR=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.

**1**: de gemeten gereedschapsradius wordt met de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DR in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q116. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapsradius toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)

**2**: de gemeten gereedschapsradius wordt met de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en slaat deze op in Q-parameter Q116. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder R of DR.
- **Parameternr. voor resultaat?**: parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:

**0,0**: gereedschap binnen de tolerantie

**1,0**: gereedschap is versleten (**RTOL** overschreden)

**2,0**: gereedschap is gebroken (**RBREAK** overschreden) Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkant meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

#### Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 32.0 | GEREEDSCH.-RADIUS   |
| 8  | TCH PROBE 32.1 | CONTROLLEREN: 0     |
| 9  | TCH PROBE 32.2 | HOOGTE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 32.3 | SNIJKANTEN METEN: 0 |

#### Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, status in Q5 opslaan; oud formaat

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 32.0 | GEREEDSCH.-RADIUS   |
| 8  | TCH PROBE 32.1 | CONTROLLEREN: 1 q5  |
| 9  | TCH PROBE 32.2 | HOOGTE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 32.3 | SNIJKANTEN METEN: 1 |

#### NC-regels; nieuw formaat

|   |               |                   |
|---|---------------|-------------------|
| 6 | TOOL CALL     | 12 Z              |
| 7 | TCH PROBE 482 | GEREEDSCH.-RADIUS |
|   | Q340=1        | ;CONTROLLEREN     |
|   | Q260=+100     | ;VEILIGE HOOGTE   |
|   | Q341=1        | ;SNIJKANTEN METEN |

## 20.6 Gereedschapsmeting: compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483)

### Cyclusverloop

Om het gereedschap in zijn geheel te meten (lengte en radius), programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 33 of TCH PROBE 483 (zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Pagina 737). De cyclus is bijzonder geschikt om gereedschappen voor de eerste keer te meten, omdat de tijdbesparing - in vergelijking met het afzonderlijk meten van lengte en radius - aanzienlijk is. Via invoerparameters kan het gereedschap op twee verschillende manieren gemeten worden:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

De TNC meet het gereedschap volgens een vast geprogrammeerd verloop. Eerst wordt de gereedschapsradius en vervolgens de gereedschapslengte gemeten. Het meetverloop komt overeen met het verloop van meetcycli 31 en 32 evenals .

### Bij het programmeren in acht nemen!



Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

De manier waarop de cyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter **probingCapability** (nr. 122723). (Met deze parameter kan o.a. een gereedschapslengtemeting met stilstaande spil worden uitgevoerd en gelijktijdig een meting van de radius en van de afzonderlijke snijkanten van het gereedschap worden ingesteld.) Raadpleeg uw machinehandboek.

Cilindervormige gereedschappen met diamantoppervlak kunnen met stilstaande spil worden gemeten. Daartoe moet u in de gereedschapstabel het aantal snijkanten **CUT** op 0 instellen en machineparameter **CfgTT** (nr. 122700) aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

## Cyclusparameters



- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.  
**0**: de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen L en R opgeslagen en de gereedschapscorrectie DL=0 en DR=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.  
**1**: de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden met de gereedschapslengte L en de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DL en DR in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q115 en Q116. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapslengte of -radius toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)  
**2**: de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden met de gereedschapslengte L en de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en slaat deze op in Q-parameter Q115 resp. Q116. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder L, R of DL, DR.
- **Parameternr. voor resultaat?**: parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:  
**0,0**: gereedschap binnen de tolerantie  
**1,0**: gereedschap is versleten (**LTOL** of/en **RTOL** overschreden)  
**2,0**: gereedschap is gebroken (**LBREAK** of/ en **RBREAK** overschreden) Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

### Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 33.0 | GEREEDSCHAP METEN   |
| 8  | TCH PROBE 33.1 | CONTROLLEREN: 0     |
| 9  | TCH PROBE 33.2 | HOOGTE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 33.3 | SNIJKANTEN METEN: 0 |

### Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, status in Q5 opslaan; oud formaat

|    |                |                     |
|----|----------------|---------------------|
| 6  | TOOL CALL      | 12 Z                |
| 7  | TCH PROBE 33.0 | GEREEDSCHAP METEN   |
| 8  | TCH PROBE 33.1 | CONTROLLEREN: 1 q5  |
| 9  | TCH PROBE 33.2 | HOOGTE: +120        |
| 10 | TCH PROBE 33.3 | SNIJKANTEN METEN: 1 |

### NC-regels; nieuw formaat

|           |                   |                   |
|-----------|-------------------|-------------------|
| 6         | TOOL CALL         | 12 Z              |
| 7         | TCH PROBE 483     | GEREEDSCHAP METEN |
| Q340=1    | ;CONTROLLEREN     |                   |
| Q260=+100 | ;VEILIGE HOOGTE   |                   |
| Q341=1    | ;SNIJKANTEN METEN |                   |

# 21

**Overzichtstabellen  
Cycli**

## 21.1 Overzichtstabel

### Bewerkingscycli

| Cyclus-nummer | Cyclusaanduiding                                      | DEF-actief | CALL-actief | Bladzijde |
|---------------|-------------------------------------------------------|------------|-------------|-----------|
| 7             | Nulpuntverschuiving                                   | ■          |             | 295       |
| 8             | Spiegelen                                             | ■          |             | 302       |
| 9             | Wachttijd                                             | ■          |             | 319       |
| 10            | Rotatie                                               | ■          |             | 304       |
| 11            | Maatfactor                                            | ■          |             | 306       |
| 12            | Programma-oproep                                      | ■          |             | 320       |
| 13            | Spiloriëntatie                                        | ■          |             | 321       |
| 14            | Contourdefinitie                                      | ■          |             | 221       |
| 19            | Bewerkingsvlak zwenken                                | ■          |             | 309       |
| 20            | Contourgegevens SL II                                 | ■          |             | 226       |
| 21            | Voorboren SL II                                       |            | ■           | 228       |
| 22            | Ruimen SL II                                          |            | ■           | 230       |
| 23            | Nabewerken diepte SL II                               |            | ■           | 235       |
| 24            | Nabewerken zijkant SL II                              |            | ■           | 237       |
| 25            | Aaneengesloten contour                                |            | ■           | 240       |
| 26            | Maatfactor asspecifiek                                | ■          |             | 307       |
| 27            | Cilindermantel                                        |            | ■           | 263       |
| 28            | Sleuffrezen van cilindermantels                       |            | ■           | 266       |
| 29            | Cilindermantel dam                                    |            | ■           | 270       |
| 32            | Tolerantie                                            | ■          |             | 322       |
| 39            | Cilindermantel buitencontour                          |            | ■           | 273       |
| 200           | Boren                                                 |            | ■           | 81        |
| 201           | Ruimen                                                |            | ■           | 83        |
| 202           | Uitdraaien                                            |            | ■           | 85        |
| 203           | Universeelboren                                       |            | ■           | 88        |
| 204           | In vrijloop verplaatsen                               |            | ■           | 94        |
| 205           | Universeel-diepboren                                  |            | ■           | 98        |
| 206           | Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw    |            | ■           | 123       |
| 207           | Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw |            | ■           | 126       |
| 208           | Boorfrezen                                            |            | ■           | 106       |
| 209           | Tappen met spaanbreken                                |            | ■           | 130       |
| 220           | Puntenpatroon op cirkel                               | ■          |             | 209       |
| 221           | Puntenpatroon op lijnen                               | ■          |             | 212       |
| 225           | Graveren                                              |            | ■           | 345       |

| Cyclus-<br>nummer | Cyclusaanduiding                                                        | DEF-<br>actief | CALL-<br>actief | Bladzijde |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|
| 232               | Vlakfrezes                                                              |                | ■               | 351       |
| 233               | Vlakfrezes (freesrichting selecteerbaar, rekening houden met zijwanden) |                | ■               | 196       |
| 239               | Belasting bepalen                                                       | ■              |                 | 356       |
| 240               | Centreren                                                               |                | ■               | 79        |
| 241               | Eenlippig diepboren                                                     |                | ■               | 109       |
| 247               | Referentiepunt vastleggen                                               | ■              |                 | 301       |
| 251               | Kamer, complete bewerking                                               |                | ■               | 159       |
| 252               | Rondkamer, complete bewerking                                           |                | ■               | 165       |
| 253               | Sleuffrezes                                                             |                | ■               | 171       |
| 254               | Ronde sleuf                                                             |                | ■               | 176       |
| 256               | Rechthoekige tap, complete bewerking                                    |                | ■               | 182       |
| 257               | Ronde tap, complete bewerking                                           |                | ■               | 187       |
| 258               | Veelhoektap                                                             |                | ■               | 191       |
| 262               | Schroefdraad frezen                                                     |                | ■               | 136       |
| 263               | Schroefdraad frezen met verzinken                                       |                | ■               | 139       |
| 264               | Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren                          |                | ■               | 143       |
| 265               | Helix-schroefdraad frezen met verzinken                                 |                | ■               | 147       |
| 267               | Buitenschroefdraad frezen                                               |                | ■               | 151       |
| 270               | Gegevens aaneengesloten contour                                         |                | ■               | 249       |
| 275               | Trochoïd. contoursleuf                                                  |                | ■               | 250       |
| 276               | Aaneengesloten contour 3D                                               |                | ■               | 244       |
| 291               | Interpolatiedraaien koppeling                                           |                | ■               | 326       |
| 292               | Interpolatiedraaien contour nabewerken                                  |                | ■               | 337       |

**Draaicycli**

| Cyclus-<br>nummer | Cyclusaanduiding                      | DEF-<br>actief | CALL-<br>actief | Bladzijde |
|-------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|
| 800               | Draaisysteem aanpassen                | ■              |                 | 372       |
| 801               | Draaisysteem terugzetten              | ■              |                 | 379       |
| 810               | Draaien contour overlangs             |                | ■               | 396       |
| 811               | Draaien astap overlangs               |                | ■               | 382       |
| 812               | Draaien astap overlangs uitgebreid    |                | ■               | 385       |
| 813               | Draaien insteken overlangs            |                | ■               | 389       |
| 814               | Draaien insteken overlangs uitgebreid |                | ■               | 392       |
| 815               | Draaien parallel aan contour          |                | ■               | 400       |
| 820               | Draaien contour overdwars             |                | ■               | 418       |
| 821               | Draaien astap overdwars               |                | ■               | 404       |
| 822               | Draaien astap overdwars uitgebreid    |                | ■               | 407       |
| 823               | Draaien insteken overdwars            |                | ■               | 411       |
| 824               | Draaien insteken overdwars uitgebreid |                | ■               | 414       |
| 830               | Schroefdraad parallel aan de contour  |                | ■               | 479       |
| 831               | Schroefdraad overlangs                |                | ■               | 470       |
| 832               | Schroefdraad uitgebreid               |                | ■               | 474       |
| 860               | Steken contour radiaal                |                | ■               | 452       |
| 861               | Steken radiaal                        |                | ■               | 444       |
| 862               | Steken radiaal uitgebreid             |                | ■               | 448       |
| 870               | Steken contour axiaal                 |                | ■               | 465       |
| 871               | Steken axiaal                         |                | ■               | 457       |
| 872               | Steken axiaal uitgebreid              |                | ■               | 461       |



## Tastcycli

| Cyclus-<br>nummer | Cyclusaanduiding                                          | DEF-<br>actief | CALL-<br>actief | Bladzijde |
|-------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|
| 0                 | Referentievlak                                            | ■              |                 | 602       |
| 1                 | Referentiepunt, polair                                    | ■              |                 | 603       |
| 3                 | Meten                                                     | ■              |                 | 645       |
| 4                 | Meten 3D                                                  | ■              |                 | 647       |
| 444               | Tasten 3D                                                 | ■              |                 | 649       |
| 30                | TT kalibreren                                             | ■              |                 | 742       |
| 31                | Gereedschapslengte meten/controleren                      | ■              |                 | 746       |
| 32                | Gereedschapsradius meten/controleren                      | ■              |                 | 749       |
| 33                | Gereedschapslengte en -radius meten/controleren           | ■              |                 | 751       |
| 400               | Basisrotatie via twee punten                              | ■              |                 | 513       |
| 401               | Basisrotatie via twee boringen                            | ■              |                 | 516       |
| 402               | Basisrotatie via twee tappen                              | ■              |                 | 520       |
| 403               | Scheve ligging compenseren met rotatie-as                 | ■              |                 | 525       |
| 404               | Basisrotatie instellen                                    | ■              |                 | 530       |
| 405               | Scheve ligging compenseren met C-as                       | ■              |                 | 531       |
| 408               | Referentiepunt vastleggen midden sleuf (FCL 3-functie)    | ■              |                 | 542       |
| 409               | Referentiepunt vastleggen midden dam (FCL 3-functie)      | ■              |                 | 546       |
| 410               | Referentiepunt vastleggen rechthoek binnen                | ■              |                 | 550       |
| 411               | Referentiepunt vastleggen rechthoek buiten                | ■              |                 | 554       |
| 412               | Referentiepunt vastleggen cirkel binnen (boring)          | ■              |                 | 558       |
| 413               | Referentiepunt vastleggen cirkel buiten (tap)             | ■              |                 | 563       |
| 414               | Referentiepunt vastleggen hoek buiten                     | ■              |                 | 568       |
| 415               | Referentiepunt vastleggen hoek binnen                     | ■              |                 | 573       |
| 416               | Referentiepunt vastleggen midden gatencirkel              | ■              |                 | 578       |
| 417               | Referentiepunt vastleggen tastsysteemas                   | ■              |                 | 582       |
| 418               | Referentiepunt vastleggen midden van 4 boringen           | ■              |                 | 584       |
| 419               | Referentiepunt vastleggen afzonderlijke, te selecteren as | ■              |                 | 588       |
| 420               | Werkstuk meten hoek                                       | ■              |                 | 604       |
| 421               | Werkstuk meten cirkel binnen (boring)                     | ■              |                 | 607       |
| 422               | Werkstuk meten cirkel buiten (tap)                        | ■              |                 | 612       |
| 423               | Werkstuk meten rechthoek binnen                           | ■              |                 | 617       |
| 424               | Werkstuk meten rechthoek buiten                           | ■              |                 | 620       |
| 425               | Werkstuk meten breedte binnen (sleuf)                     | ■              |                 | 623       |
| 426               | Werkstuk meten breedte buiten (dam)                       | ■              |                 | 626       |
| 427               | Werkstuk meten afzonderlijke, te selecteren as            | ■              |                 | 629       |
| 430               | Werkstuk meten gatencirkel                                | ■              |                 | 633       |

| Cyclus-<br>nummer | Cyclusaanduiding                                | DEF-<br>actief | CALL-<br>actief | Bladzijde |
|-------------------|-------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------|
| 431               | Werkstuk meten vlak                             | ■              |                 | 633       |
| 441               | Snel tasten                                     | ■              |                 | 668       |
| 450               | KinematicsOpt: Kinematica opslaan (optie)       | ■              |                 | 700       |
| 451               | KinematicsOpt: Kinematica opmeten (optie)       | ■              |                 | 703       |
| 452               | KinematicsOpt: Preset-compensatie               | ■              |                 | 696       |
| 453               | Kinematica rooster                              |                | ■               | 728       |
| 460               | Tastsysteem kalibreren                          | ■              |                 | 656       |
| 461               | Tastsysteemlengte kalibreren                    | ■              |                 | 661       |
| 462               | Tastsysteemradius binnen kalibreren             | ■              |                 | 663       |
| 463               | Tastsysteemradius buiten kalibreren             | ■              |                 | 665       |
| 480               | TT kalibreren                                   | ■              |                 | 742       |
| 481               | Gereedschapslengte meten/controleren            | ■              |                 | 746       |
| 482               | Gereedschapsradius meten/controleren            | ■              |                 | 749       |
| 483               | Gereedschapslengte en -radius meten/controleren | ■              |                 | 751       |
| 484               | TT kalibreren                                   | ■              |                 | 744       |
| 600               | Werkbereik globaal                              | ■              |                 | 683       |
| 601               | Werkbereik lokaal                               | ■              |                 | 689       |

## index

### 3

3D-tastsystemen..... 500

### A

Aaneengesloten contour....  
240, 244, 249  
AFWIKKELFREZEN..... 484, 491  
Afzonderlijke coördinaat meten 629  
Automatische gereedschapsmeting  
740

### B

Basisrotatie  
rechtstreeks instellen..... 530  
tijdens programma-afloop  
vastleggen..... 510  
Bewerkingspatroon..... 67  
Bewerkingsvlak zwenken..... 309  
Cyclus..... 309  
leidraad..... 314  
Boorcycli..... 78  
Boorfrezen..... 106  
Boren..... 81, 88, 98  
Boring meten..... 607  
Breedte binnen meten..... 623  
Breedte buiten meten..... 626

### C

Centreren..... 79  
Cilindermantel  
contour bewerken..... 263, 273  
dam bewerken..... 270  
sleuf bewerken..... 266  
Cirkel binnen meten..... 607  
Cirkel buiten meten..... 612  
Contourcycli..... 218  
Coördinatenomrekening..... 294  
Correctie onbewerkt werkstuk. 370  
Cycli en puntentabellen..... 76  
Cyclus..... 58  
definiëren..... 59  
oproepen..... 60

### D

Dam buiten meten..... 626, 626  
Diepboren..... 98, 109  
Draaicycli..... 366  
Astap overdwers..... 404  
Astap overdwers uitgeb..... 407  
Astap overlans..... 382  
Contour overdwers..... 418  
Contour overlans..... 396  
Insteken overdwers..... 411  
Insteken overdwers uitgeb.. 414  
Insteken overlans..... 389  
Insteken overlans uitgeb... 392

parallel aan contour..... 400  
Schroefdraad overlans..... 470  
Schroefdraad parallel aan  
contour..... 479  
Schroefdraad uitgeb..... 474  
Steken axiaal..... 433, 457  
Steken axiaal uitgeb.... 436, 461  
Steken contour axiaal.. 440, 465  
Steken contour radiaal. 429, 452  
Steken radiaal..... 422, 444  
Steken radiaal uitgeb... 425, 448  
uitsteeksel overlans  
uitbreid..... 385  
Draaisysteem aanpassen..... 372  
Draaisysteem terugzetten..... 379

### E

Eenlippig boren..... 109

### F

FCL-functie..... 10  
FUNCTION TURNDATA..... 370

### G

Gatencirkel..... 209  
Gatencirkel meten..... 633  
Gereedschapsbewaking..... 600  
Gereedschapscorrectie..... 600  
Gereedschapsmeting..... 736, 740  
compleet meten..... 751  
gereedschapslengte..... 746  
gereedschapsradius..... 749  
machineparameters..... 738  
TT kalibreren..... 742, 744  
Graveren..... 345

### H

Helix-schroefdraad frezen met  
verzinken..... 147  
Hoek meten..... 604  
Hoek van een vlak meten..... 636

### I

INTERPOLATIEDRAAIEN  
KOPPELING..... 337  
INTERPOLATIEDRAAIEN  
NABEWERKEN CONTOUR..... 326  
In vrijloop verplaatsen..... 94

### K

Kinematicameting..... 696  
Hirth-vertanding..... 706  
kalibratiemethodes.... 709, 723,  
725  
kinematica opmeten.... 703, 718  
kinematica opslaan..... 700  
meetpuntkeuze....  
702, 707, 708, 730  
nauwkeurigheid..... 708

omkeerfout..... 710  
protocolfunctie....  
701, 717, 727, 734  
voorwaarden..... 698  
Kinematica opmeten..... 703  
preset-compensatie..... 718  
kinematica rooster..... 728  
Kinematica rooster  
kinematica rooster..... 728  
KinematicsOpt..... 696

### M

Maatfactor..... 306  
Maatfactor asspecifiek..... 307  
Machineparameters voor 3D-  
tastsysteem..... 503  
Meetresultaten in Q-parameters....  
599  
Meetresultaten vastleggen..... 597

### N

Nabewerken diepte..... 235  
Nabewerken zijkant..... 237  
Nulpuntverschuiving..... 295  
in het programma..... 295  
met nulpunttabellen..... 296

### O

ontwikkelingsversie..... 10  
Over dit handboek..... 4

### P

Patroondefinitie..... 67  
Positioneerlogica..... 505  
Programma-oproep..... 320  
via cyclus..... 320  
Puntenpatroon..... 208  
op cirkel..... 209  
op lijnen..... 212  
overzicht..... 208  
Puntentabellen..... 74

### R

Rechthoekige kamer  
voorbewerken+nabewerken 159  
Rechthoekige kamer meten.... 620  
Rechthoekige tap..... 182  
Rechthoekige tap meten..... 617  
Referentieafbeelding..... 673  
Referentiepunt automatisch  
vastleggen..... 538  
hoek binnen..... 573  
hoek buiten..... 568  
in de tastsysteemas..... 582  
in een willekeurige as..... 588  
middelpunt van een gatencirkel..  
578  
middelpunt van een  
rechthoekige kamer..... 550

middelpunt van een  
 rechthoekige tap..... 554  
 middelpunt van een ronde  
 tap..... 563  
 middelpunt van een rondkamer  
 (boring)..... 558  
 midden van 4 boringen..... 584  
 midden van dam..... 546  
 midden van sleuf..... 542  
 Rekening houden met basisrotatie..  
 501  
 Resultaatparameters..... 599  
 Ronde sleuf  
 voorbewerken+nabewerken 176  
 Ronde tap..... 187, 191  
 Rondkamer  
 voorbewerken+nabewerken 165  
 Rotatie..... 304  
 Ruimen..... 83

## S

Scheve ligging van het werkstuk  
 compenseren..... 510  
 door meting van twee punten op  
 een rechte..... 513  
 via een rotatie-as..... 525, 531  
 via twee boringen..... 516  
 via twee ronde tappen..... 520  
 Schroefdraad frezen basisprincipes.  
 134  
 Schroefdraad frezen binnen.... 136,  
 362  
 Schroefdraad frezen buiten..... 151  
 Schroefdraad frezen met  
 verzinken..... 139  
 Schroefdraad frezen met verzinken  
 en voorboren..... 143  
 Schroefdraad tappen  
 met voedingscompensatie... 123  
 zonder voedingscompensatie....  
 126, 130  
 Schroefdraad tappen met  
 spaanbreken..... 130  
 SL-cycli..... 218, 263, 273  
 aaneengesloten contour.... 240,  
 244, 249  
 basisprincipes..... 218, 290  
 contourgegevens..... 226  
 cyclus contour..... 221  
 nabewerken diepte..... 235  
 nabewerken zijkant..... 237  
 overlappende contouren.... 222,  
 284  
 uitruimen..... 230  
 voorboren..... 228  
 SL-cycli met eenvoudige  
 contourformule..... 290  
 SL-cycli met ingewikkelde

contourformule..... 280  
 Sleufbreedte meten..... 623  
 Sleuffrezen  
 voorbewerken+nabewerken 171  
 Spiegelen..... 302  
 Spiloriëntatie..... 321  
 Status van de meting..... 599  
 Stilstandtijd..... 319

## T

Tastaanzet..... 504  
 Tastcycli  
 voor automatisch bedrijf..... 502  
 Tastsysteemgegevens..... 507  
 Tastsysteemtabel..... 506  
 Tolerantiebewaking..... 599

## U

Uitdraaien..... 85  
 Uitruimen  
 Vzie SL-cycli, Ruimen..... 230  
 Universeelboren..... 88, 98

## V

Verspaningscycli..... 381  
 Vlakfrezen..... 351  
 Vlakhoek meten..... 636

## W

Werkstukken meten..... 596

## Z

Zwenken van het bewerkingsvlak...  
 309

# 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

---

## Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

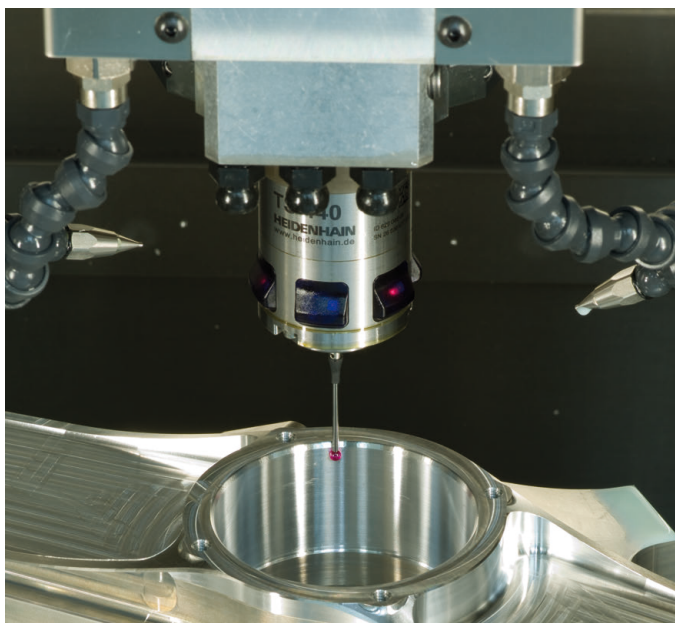
### Tastsystemen voor werkstukken

**TS 220** signaaloverdracht via kabels

**TS 440, TS 444** infrarood-overdracht

**TS 640, TS 740** infrarood-overdracht

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



### Gereedschaptastsystemen

**TT 140** signaaloverdracht via kabels

**TT 449** infrarood-overdracht

**TL** contactloze lasersystemen

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren

