



# HEIDENHAIN



Gebruikershandboek  
Tastcycli

## iTNC 530

NC-software  
340 490-04  
340 491-04  
340 492-04  
340 493-04  
340 494-04

Nederlands (nl)  
12/2007





# 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. |
|----------------------------|----------------|
| iTNC 530                   | 340 490-04     |
| iTNC 530 E                 | 340 491-04     |
| iTNC 530                   | 340 492-04     |
| iTNC 530 E                 | 340 493-04     |
| iTNC 530-programmeerplaats | 340 494-04     |

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 bij 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 specifieke 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 het tastsysteem, zijn beschreven in het gebruikershandboek van de iTNC 530. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID 533 190-xx



## Gebruikersdocumentatie smarT.NC:

De werkstand smarT.NC is in een afzonderlijke gids beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u deze gids nodig hebt. ID 533 191-xx.

## Software-opties

De iTNC 530 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:

### Software-optie 1

Interpolatie van de cilindermantel (cycli 27, 28, 29 en 39)

Aanzet in mm/min bij rondassen: **M116**

Zwenken van het bewerkingsvlak (cyclus 19, **PLANE**-functie en softkey 3D-ROT in de werkstand Handbediening)

Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak

### Software-optie 2

Regelverwerkingstijd 0,5 ms in plaats van 3,6 ms

5-assige interpolatie

Spline-interpolatie

3D-bewerking:

- **M114**: automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen
- **M128**: positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM)
- **FUNCTION TCPM**: positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) met instelmogelijkheid van de werkwijze
- **M144**: rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/ NOMINALE posities aan het geregeleinde
- Extra parameters **Nabewerken/Voorbewerken** en **Tolerantie voor rotatie-assen** in cyclus 32 (G62)
- **LN**-regels (3D-correctie)

### Software-optie DCM Collision

Functie die door de machinefabrikant gedefinieerde zones dynamisch bewaakt, om botsingen te voorkomen.

### Software-optie extra dialogtalen

Functie voor vrijgave van de dialogtalen Sloveens, Slowaaks, Noors, Lets, Estisch, Koreaans.

### Software-optie DXF-converter

Contouren uit DXF-bestanden (formaat R12) extraheren.

**Software-optie Globale programma-instellingen**

Functie voor overlapping van coördinaattransformaties in de werkstanden Afwerken.

---

**Software-optie AFC**

Functie adaptieve aanzetregeling voor optimalisering van snijcondities bij serieproductie.

---

**Software-optie KinematicsOpt**

Tastcycli om de machinenauwkeurigheid te controleren en optimaliseren.

---



## 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 stand van ontwikkeling), 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 vrijgeven. Neem daartoe contact op met uw machineleverancier of met HEIDENHAIN.

| FCL 4-functies                                                               | Beschrijving       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Grafische weergave van de beveiligde ruimte bij actieve botsingsbewaking DCM | Gebruikershandboek |
| Handwiel-override in gestopte toestand bij actieve botsingsbewaking DCM      | Gebruikershandboek |
| 3D-basisrotatie (opspancorrectie)                                            | Machinehandboek    |

| FCL 3-functies                                                                | Beschrijving       |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Tastcyclus voor 3D-tasten                                                     | Bladzijde 151      |
| Tastcycli voor automatisch referentiepunt vastleggen midden sleuf/ midden dam | Bladzijde 70       |
| Aanzetreductie bij contourkamerbewerking als gereedschap vol ingrijpt         | Gebruikershandboek |
| PLANE-functie: ashoekinvoer                                                   | Gebruikershandboek |
| Gebruikersdocumentatie als contextspecifiek helpsysteem                       | Gebruikershandboek |
| smarT.NC: smarT.NC programmeren parallel aan de bewerking                     | Gebruikershandboek |
| smarT.NC: contourkamer op puntenpatroon                                       | Gids smarT.NC      |
| smarT.NC: preview van contourprogramma's in Bestandsbeheer                    | Gids smarT.NC      |
| smarT.NC: positioneerstrategie bei puntbewerkingen                            | Gids smarT.NC      |



| FCL 2-functies                                                                            | Beschrijving       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 3D-lijngrafiek                                                                            | Gebruikershandboek |
| Virtuele gereedschapsas                                                                   | Gebruikershandboek |
| USB-ondersteuning van blokapparaten (geheugensticks, harde schijven, cd-rom-stations)     | Gebruikershandboek |
| Contouren filteren die extern zijn gemaakt                                                | Gebruikershandboek |
| Mogelijkheid om aan elke deelcontour in de contourformule een andere diepte toe te wijzen | Gebruikershandboek |
| Dynamisch IP-adresbeheer DHCP                                                             | Gebruikershandboek |
| Tastcyclus voor het globaal instellen van tastparameters                                  | Bladzijde 155      |
| smarT.NC: regelsprong grafisch ondersteund                                                | Gids smarT.NC      |
| smarT.NC: coördinatentransformaties                                                       | Gids smarT.NC      |
| smarT.NC: PLANE-functie                                                                   | Gids smarT.NC      |

## Gebruiksomgeving

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



## Nieuwe functies van software 340 49x-02

- Nieuwe machineparameter voor het definiëren van de positioneersnelheid (zie "Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: MP6151" op bladzijde 25)
- Rekening houden met nieuwe machineparameter voor basisrotatie bij handbediening (zie "Rekening houden met basisrotatie bij handbediening: MP6166" op bladzijde 24)
- De cycli voor de automatische gereedschapsmeting 420 tot 431 zijn in zoverre uitgebreid dat het meetprotocol nu ook op het beeldscherm kan worden weergegeven (zie "Meetresultaten weergegeven" op bladzijde 109)
- Er is een nieuwe cyclus toegevoegd waarmee tastparameters globaal kunnen worden ingesteld (zie "SNEL TASTEN (tastcyclus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-functie)" op bladzijde 155)

## Nieuwe functies van software 340 49x-03

- Nieuwe cyclus voor het vastleggen van een referentiepunt in het midden van een sleuf (zie "REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (tastcyclus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-functie)" op bladzijde 70)
- Nieuwe cyclus voor het vastleggen van een referentiepunt in het midden van een dam (zie "REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (tastcyclus 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-functie)" op bladzijde 73)
- Nieuwe 3D-tastcyclus (zie "METEN 3D (tastcyclus 4, FCL 3-functie)" op bladzijde 151)
- Cyclus 401 kan een scheve ligging van een werkstuk nu ook via rotatie van de ronddafel compenseren (zie "BASISROTATIE via twee boringen (tastcyclus 401, DIN/ISO: G401)" op bladzijde 52)
- Cyclus 402 kan een scheve ligging van een werkstuk nu ook via rotatie van de ronddafel compenseren (zie "BASISROTATIE via twee tappen (tastcyclus 402, DIN/ISO: G402)" op bladzijde 55)
- Bij de cycli voor referentiepunt vastleggen zijn de meetresultaten in de Q-parameters **Q15X** beschikbaar (zie "Meetresultaten in Q-parameters" op bladzijde 69)



## Nieuwe functies van software 340 49x-04

- Nieuwe cyclus voor het opslaan van machinekinematica (zie "KINEMATICA OPSLAAN (tastcyclus 450, DIN/ISO: G450, optie)" op bladzijde 160)
- Nieuwe cyclus voor het testen en optimaliseren van machinekinematica (zie "KINEMATICA OPMETEN (tastcyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)" op bladzijde 162)
- Cyclus 412: aantal meetpunten via nieuwe parameter Q423 selecteerbaar (zie "REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (tastcyclus 412, DIN/ISO: G412)" op bladzijde 82)
- Cyclus 413: aantal meetpunten via nieuwe parameter Q423 selecteerbaar (zie "REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (tastcyclus 413, DIN/ISO: G413)" op bladzijde 85)
- Cyclus 421: aantal meetpunten via nieuwe parameter Q423 selecteerbaar (zie "BORING METEN (tastcyclus 421, DIN/ISO: G421)" op bladzijde 117)
- Cyclus 422: aantal meetpunten via nieuwe parameter Q423 selecteerbaar (zie "CIRKEL BUITEN METEN (tastcyclus 422, DIN/ISO: G422)" op bladzijde 120)
- Cyclus 3: foutmelding kan worden onderdrukt wanneer de taststift bij het cyclusbegin al is uitgeweken (zie "METEN (tastcyclus 3)" op bladzijde 149)



## **Gewijzigde functies vergeleken met de voorgaande versies 340 422-xx/340 423-xx**

- Het beheer van verschillende kalibratiegegevens is gewijzigd (zie "Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren" op bladzijde 34)



# Inhoud

|                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------|---|
| Inleiding                                                    | 1 |
| Tastcycli in de werkstanden<br>Handbediening en El. handwiel | 2 |
| Tastcycli voor automatische<br>werkstukcontrole              | 3 |
| Tastcycli voor automatische<br>kinematicameting              | 4 |
| Tastcycli voor automatische<br>gereedschapsmeting            | 5 |



## 1 Met tastcycli werken ..... 19

- 1.1 Algemene informatie over de tastcycli ..... 20
  - Werkingsprincipe ..... 20
  - Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel ..... 21
  - Tastcycli voor de werkstand Automatisch bedrijf ..... 21
- 1.2 Voordat u met tastcycli gaat werken! ..... 23
  - Maximale verplaatsing tot de tastpositie: MP6130 ..... 23
  - Veiligheidsafstand tot de tastpositie: MP6140 ..... 23
  - Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: MP6165 ..... 23
  - Rekening houden met basisrotatie bij handbediening: MP6166 ..... 24
  - Meervoudige meting: MP6170 ..... 24
  - Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting: MP6171 ..... 24
  - Schakelend tastsysteem, tastaanzet: MP6120 ..... 25
  - Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: MP6150 ..... 25
  - Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: MP6151 ..... 25
  - KinematicsOpt, tolerantiegrens voor de modus Optimaliseren: MP6600 ..... 25
  - KinematicsOpt, toegestane afwijking kalibreerkogelradius: MP6601 ..... 25
  - Tastcycli afwerken ..... 26



## 2 Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel ..... 27

- 2.1 Inleiding ..... 28
  - Overzicht ..... 28
  - Tastcyclus kiezen ..... 28
  - Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren ..... 29
  - Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen ..... 30
  - Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen ..... 31
- 2.2 Schakelend tastsysteem kalibreren ..... 32
  - Inleiding ..... 32
  - Kalibreren van de actieve lengte ..... 32
  - Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren ..... 33
  - Kalibratiewaarden weergeven ..... 34
  - Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren ..... 34
- 2.3 Scheve ligging van een werkstuk compenseren ..... 35
  - Inleiding ..... 35
  - Basisrotatie berekenen ..... 35
  - Basisrotatie in de preset-tabel opslaan ..... 36
  - Basisrotatie weergeven ..... 36
  - Basisrotatie opheffen ..... 36
- 2.4 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsystemen ..... 37
  - Inleiding ..... 37
  - Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as ..... 37
  - Hoekpunt als referentiepunt – geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast ..... 38
  - Hoek als referentiepunt - geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast ..... 38
  - Cirkelmiddelpunt als referentiepunt ..... 39
  - Middenas als referentiepunt ..... 40
  - Referentiepunten via boringen/ronde tappen vastleggen ..... 41
- 2.5 Werkstukken meten met 3D-tastsystemen ..... 42
  - Inleiding ..... 42
  - Coördinaat van een positie op het uitgerichte werkstuk bepalen ..... 42
  - Coördinaten van een hoekpunt in het bewerkingsvlak bepalen ..... 42
  - Werkstukmaten bepalen ..... 43
  - Hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk bepalen ..... 44
- 2.6 Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken ..... 45
  - Inleiding ..... 45



### 3 Tastcycli voor automatische werkstukcontrole ..... 47

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 Scheve ligging van werkstuk automatisch registreren .....                               | 48  |
| Overzicht .....                                                                             | 48  |
| Geldig voor de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk ..... | 49  |
| BASISROTATIE (tastcyclus 400, DIN/ISO: G400) .....                                          | 50  |
| BASISROTATIE via twee boringen (tastcyclus 401, DIN/ISO: G401) .....                        | 52  |
| BASISROTATIE via twee tappen (tastcyclus 402, DIN/ISO: G402) .....                          | 55  |
| BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (tastcyclus 403, DIN/ISO: G403) .....           | 58  |
| BASISROTATIE INSTELLEN (tastcyclus 404, DIN/ISO: G404) .....                                | 61  |
| Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitrichten (tastcyclus 405, DIN/ISO: G405) .....   | 62  |
| 3.2 Referentiepunten automatisch bepalen .....                                              | 66  |
| Overzicht .....                                                                             | 66  |
| Geldig voor alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt .....                 | 68  |
| Meetresultaten in Q-parameters .....                                                        | 69  |
| REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (tastcyclus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-functie) .....            | 70  |
| REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (tastcyclus 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-functie) .....              | 73  |
| REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (tastcyclus 410, DIN/ISO: G410) .....                       | 76  |
| REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (tastcyclus 411, DIN/ISO: G411) .....                       | 79  |
| REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (tastcyclus 412, DIN/ISO: G412) .....                          | 82  |
| REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (tastcyclus 413, DIN/ISO: G413) .....                          | 85  |
| REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (tastcyclus 414, DIN/ISO: G414) .....                          | 88  |
| REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (tastcyclus 415, DIN/ISO: G415) .....                            | 91  |
| REFERENTIEPUNT MIDDEN VAN GATENCIRKEL (tastcyclus 416, DIN/ISO: G416) .....                 | 94  |
| REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (tastcyclus 417, DIN/ISO: G417) .....                          | 97  |
| REFERENTIEPUNT MIDDEN van 4 BORINGEN (tastcyclus 418, DIN/ISO: G418) .....                  | 99  |
| REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (tastcyclus 419, DIN/ISO: G419) .....                       | 102 |



|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3 Werkstukken automatisch meten .....                          | 108 |
| Overzicht .....                                                  | 108 |
| Meetresultaten weergeven .....                                   | 109 |
| Meetresultaten in Q-parameters .....                             | 110 |
| Status van de meting .....                                       | 110 |
| Tolerantiebewaking .....                                         | 110 |
| Gereedschapsbewaking .....                                       | 111 |
| Referentiesysteem voor meetresultaten .....                      | 112 |
| REFERENTIEVLAK (tastcyclus 0, DIN/ISO: G55) .....                | 113 |
| REFERENTIEVLAK polair (tastcyclus 1) .....                       | 114 |
| HOEK METEN (tastcyclus 420, DIN/ISO: G420) .....                 | 115 |
| BORING METEN (tastcyclus 421, DIN/ISO: G421) .....               | 117 |
| CIRKEL BUITEN METEN (tastcyclus 422, DIN/ISO: G422) .....        | 120 |
| RECHTHOEK BINNEN METEN (tastcyclus 423, DIN/ISO: G423) .....     | 123 |
| RECHTHOEK BUITEN METEN (tastcyclus 424, DIN/ISO: G424) .....     | 126 |
| BREEDTE BINNEN METEN (tastcyclus 425, DIN/ISO: G425) .....       | 129 |
| DAM BUITEN METEN (tastcyclus 426, DIN/ISO: G426) .....           | 131 |
| COÖRDINAAT METEN (tastcyclus 427, DIN/ISO: G427) .....           | 133 |
| GATENCIRKEL METEN (tastcyclus 430, DIN/ISO: G430) .....          | 136 |
| VLAK METEN (tastcyclus 431, DIN/ISO: G431) .....                 | 139 |
| 3.4 Speciale cycli .....                                         | 146 |
| Overzicht .....                                                  | 146 |
| TS KALIBREREN (tastcyclus 2) .....                               | 147 |
| TS KALIBREREN LENGTE (tastcyclus 9) .....                        | 148 |
| METEN (tastcyclus 3) .....                                       | 149 |
| METEN 3D (tastcyclus 4, FCL 3-functie) .....                     | 151 |
| ASVERPLAATSING METEN (tastcyclus 440, DIN/ISO: G440) .....       | 153 |
| SNEL TASTEN (tastcyclus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-functie) ..... | 155 |





## 4 Tastcycli voor automatische kinematicameting ..... 157

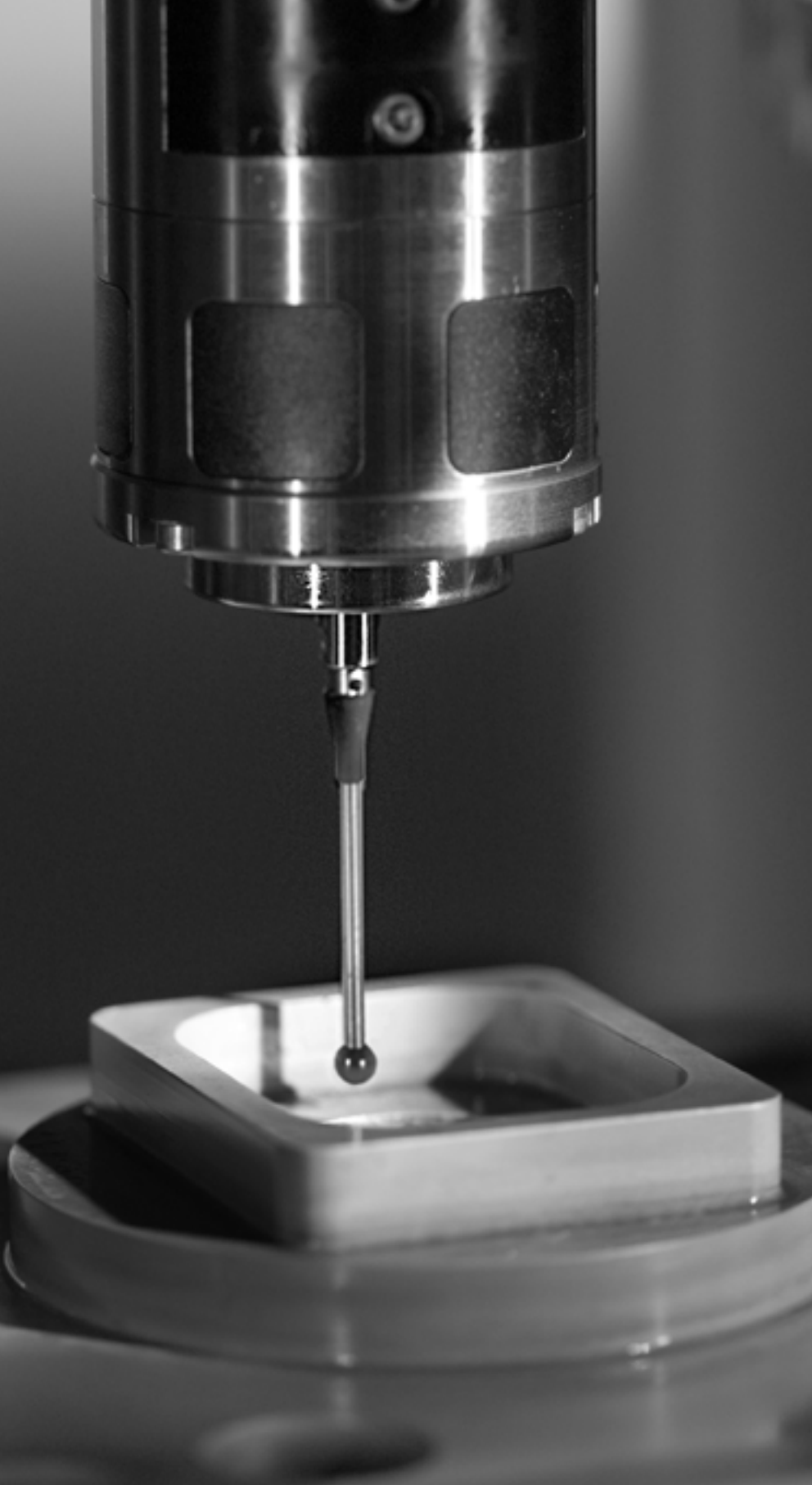
- 4.1 Kinematicameting met tastsystemen TS (optie KinematicsOpt) ..... 158
  - Basisprincipes ..... 158
  - Overzicht ..... 158
  - Voorwaarden ..... 159
  - KINEMATICA OPSLAAN (tastcyclus 450, DIN/ISO: G450, optie) ..... 160
  - KINEMATICA OPMETEN (tastcyclus 451, DIN/ISO: G451, optie) ..... 162



## 5 Tastcycli voor automatische gereedschapsmeting ..... 173

- 5.1 Gereedschapsmeting met het tafeltastsysteem TT ..... 174
  - Overzicht ..... 174
  - Machineparameters instellen ..... 174
  - Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T ..... 176
  - Meetresultaten tonen ..... 177
- 5.2 Beschikbare cycli ..... 178
  - Overzicht ..... 178
  - Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483 ..... 178
  - TT kalibreren (tastcyclus 30 of 480, DIN/ISO: G480) ..... 179
  - Gereedschapslengte meten (tastcyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481) ..... 180
  - Gereedschapsradius meten (tastcyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482) ..... 182
  - Gereedschap compleet meten (tastcyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483) ..... 184





# 1

**Met tastcycli werken**



## 1.1 Algemene informatie over de tastcycli



De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.



Als u metingen verricht tijdens de programma-uitvoering, denk er dan aan dat de gereedschapsgegevens (lengte, radius) ofwel uit de gekalibreerde gegevens, of uit de laatste TOOL-CALL-regel kunnen worden gebruikt (selectie via MP7411).

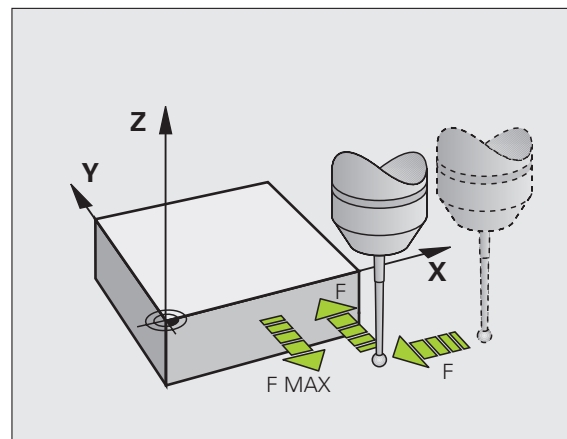
### Weringsprincipe

Als de TNC een tastcyclus uitvoert, verplaatst het 3D-taststelsel zich asparallel in de richting van het werkstuk (ook bij actieve basisrotatie en gezwenkt bewerkingsvlak). De machinefabrikant legt de tastaanzet in een machineparameter vast (zie "Voordat u met tastcycli gaat werken", verderop in dit hoofdstuk).

Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt,

- stuurt het 3D-taststelsel een signaal naar de TNC: de coördinaten van de getaste positie worden opgeslagen
- stopt het 3D-taststelsel en
- keert in ijlgang terug naar de startpositie van het tastproces

Als de taststift binnen een vastgelegde weg niet uitwijkt, geeft de TNC een foutmelding (weg: MP6130).



## Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

De TNC beschikt in de werkstanden Handbediening en El. handwiel over tastcycli waarmee u:

- het tastsysteem kalibreert
- een scheve ligging van het werkstuk compenseert
- referentiepunten vastlegt

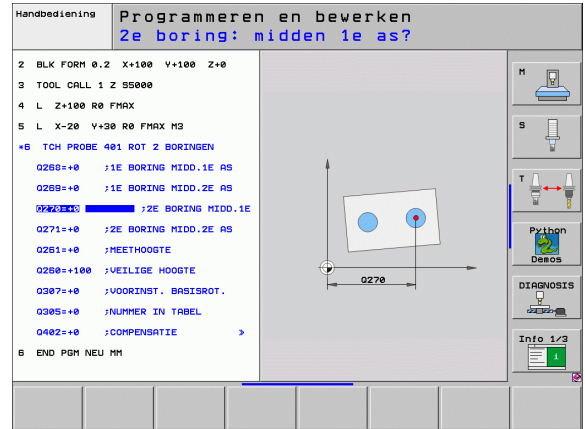
## Tastcycli voor de werkstand Automatisch bedrijf

Naast de tastcycli die u in de werkstanden Handbediening en El. handwiel kunt uitvoeren, beschikt de TNC over een groot aantal cycli voor de meest uiteenlopende toepassingen die in de werkstand Automatisch bedrijf kunnen worden uitgevoerd:

- Schakelend tastsysteem kalibreren (hoofdstuk 3)
- Een scheve ligging van het werkstuk compenseren (hoofdstuk 3)
- Referentiepunten vastleggen ((hoofdstuk 3)
- Automatische werkstukcontrole (hoofdstuk 3)
- Automatische gereedschapsmeting (hoofdstuk 4)

De tastcycli kunt u programmeren in de werkstand Programmeren/Bewerken met behulp van de toets TOUCH PROBE. Tastcycli met nummer 400 of hoger toepassen, evenals nieuwere bewerkingscycli, Q-parameters als overdrachtparameters. Parameters met dezelfde functie die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, hebben steeds hetzelfde nummer: zo is Q260 bijvoorbeeld altijd de veilige hoogte, Q261 altijd de diepte-instelling, etc.

Om het programmeren gemakkelijker te maken, toont de TNC tijdens de cyclusdefinitie een helpscherm. In dit helpscherm licht de in te voeren parameter op (zie afbeelding rechts).



Tastcyclus definiëren in de werkstand Programmeren/Bewerken



- ▶ Alle beschikbare functies van het tastsysteem staan - in groepen gerangschikt - in de softkeybalk
- ▶ Tastcyclusgroep kiezen, bijv. referentiepunt vastleggen. Digitaliseringscycli en cycli voor automatische gereedschapsmeting zijn alleen beschikbaar wanneer uw machine hiervoor is voorbereid.
- ▶ Cyclus kiezen, 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 hulpbeeld 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

| Meetcyclusgroep                                                                               | Softkey | Bladzijde     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|
| Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk |         | Bladzijde 48  |
| Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt                                  |         | Bladzijde 66  |
| Cycli voor automatische werkstukcontrole                                                      |         | Bladzijde 108 |
| Kalibratiecycli, speciale cycli                                                               |         | Bladzijde 146 |
| Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)       |         | Bladzijde 174 |

Voorbeeld: NC-regels

|      |      |       |     |          |                        |                |
|------|------|-------|-----|----------|------------------------|----------------|
| 5    | TCH  | PROBE | 410 | REF.PUNT | RECHTHOEK              | BINNEN         |
| Q321 | =+50 |       |     |          | ;MIDDEN                | 1E AS          |
| Q322 | =+50 |       |     |          | ;MIDDEN                | 2E AS          |
| Q323 | =60  |       |     |          | ;LENGTE                | 1E ZIJDE       |
| Q324 | =20  |       |     |          | ;LENGTE                | 2E ZIJDE       |
| Q261 | =-5  |       |     |          | ;DIEPTE-INSTELLING     |                |
| Q320 | =0   |       |     |          | ;VEILIGHEIDSAFST.      |                |
| Q260 | =+20 |       |     |          | ;VEILIGE               | HOOGTE         |
| Q301 | =0   |       |     |          | ;VERPL. NAAR           | VEILIGE HOOGTE |
| Q305 | =10  |       |     |          | ;NR. IN                | TABEL          |
| Q331 | =+0  |       |     |          | ;REFERENTIEPUNT        |                |
| Q332 | =+0  |       |     |          | ;REFERENTIEPUNT        |                |
| Q303 | =+1  |       |     |          | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT |                |
| Q381 | =1   |       |     |          | ;TASTEN                | TS-AS          |
| Q382 | =+85 |       |     |          | ;1E COÖRD.             | VOOR TS-AS     |
| Q383 | =+50 |       |     |          | ;2E COÖRD.             | VOOR TS-AS     |
| Q384 | =+0  |       |     |          | ;3E COÖRD.             | VOOR TS-AS     |
| Q333 | =+0  |       |     |          | ;REFERENTIEPUNT        |                |



## 1.2 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 tot de tastpositie: MP6130

Als de taststift binnen een in MP6130 vastgelegde weg niet uitwijkt, geeft de TNC een foutmelding.

### Veiligheidsafstand tot de tastpositie: MP6140

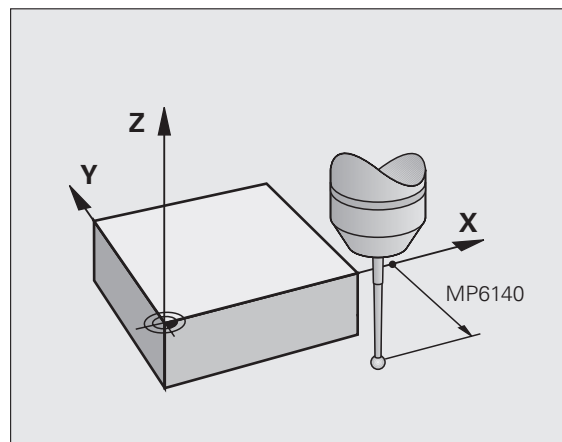
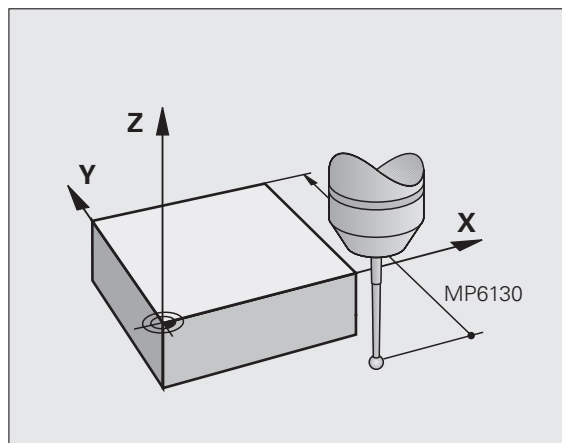
In MP6140 legt u vast, hoever de TNC het tastsysteem vanaf de vastgelegde - of de door de cyclus berekende - tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die naast machineparameter 6140 actief is.

### Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: MP6165

Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via MP 6165 = 1 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 MP6165 wijzigt, moet u het tastsysteem opnieuw kalibreren.



## Rekening houden met basisrotatie bij handbediening: MP6166

Om ook tijdens het instelbedrijf de meetnauwkeurigheid bij het tasten van afzonderlijke posities te verhogen, kunt u met MP 6166 = 1 bewerkstelligen dat de TNC bij het tastproces rekening houdt met een actieve basisrotatie, dus eventueel het werkstuk schuin nadert.



De functie schuin tasten is bij de volgende functies bij handbediening niet actief:

- Lengte kalibreren
- Radius kalibreren
- Basisrotatie berekenen

## Meervoudige meting: MP6170

Om de meetnauwkeurigheid te verhogen, kan de TNC elk tastproces tot driemaal na elkaar uitvoeren. Indien de gemeten positiewaarden te sterk onderling afwijken, geeft de TNC een foutmelding (grenswaarde gedefinieerd in MP6171). Door meervoudige meting kunt u mogelijk toevallige meetfouten ontdekken die bijv. door vuil worden veroorzaakt.

Wanneer de meetwaarden binnen het betrouwbaarheidsbereik liggen, slaat de TNC het gemiddelde van de geregistreerde posities op.

## Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting: MP6171

Wanneer u een meervoudige meting wilt uitvoeren, moet u in MP6171 de waarde definiëren die de meetwaarden maximaal onderling mogen verschillen. Als het verschil tussen de meetwaarden de in MP6171 gedefinieerde waarde overschrijdt, geeft de TNC een foutmelding.



## Schakelend tastsysteem, tastaanzet: MP6120

In MP6120 definieert u de aanzet waarmee de TNC het werkstuk moet tasten.

## Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: MP6150

In MP6150 definieert u de aanzet waarmee de TNC het tastsysteem voorpositioneert, resp. tussen meetpunten positioneert.

## Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: MP6151

In MP6151 legt u vast of de TNC het tastsysteem moet positioneren met de in MP6150 gedefinieerde aanzet, of in ijlgang.

- Invoerwaarde = 0: positioneren met aanzet uit MP6150
- Invoerwaarde = 1: voorpositioneren in ijlgang

## KinematicsOpt, tolerantiegrens voor de modus Optimaliseren: MP6600

In **MP6600** legt u de tolerantiegrens vast van waaraf de TNC in de modus Optimaliseren moet aangeven wanneer de vastgestelde kinematicagegevens deze grenswaarde overschrijden. Vooraf ingestelde waarde: 0.05. Hoe groter de machine, des te groter zijn de waarden die moeten er worden gekozen

- Invoerbereik: 0.001 tot 0.999

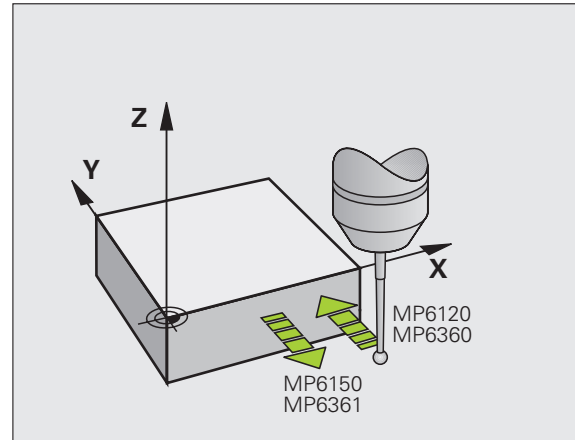
## KinematicsOpt, toegestane afwijking kalibreerkogelradius: MP6601

In **MP6601** legt u de maximaal toegestane afwijking van de door de cycli automatisch gemeten kalibreerkogelradius ten opzichte van de ingevoerde cyclusparameter vast.

- Invoerbereik: 0.01 tot 0.1

De TNC berekent de kalibreerkogelradius bij elk meetpunt twee keer via alle 5 tastposities. Als de radius groter is dan  $Q407 + MP6601$ , volgt er een foutmelding, omdat dan wordt aangenomen dat er sprake is van verontreiniging.

Als de door de TNC vastgelegde radius kleiner is dan  $5 * (Q407 - MP6601)$ , dan komt de TNC ook met een foutmelding.



## Tastcycli afwerken

Alle tastcycli zijn DEF-actief. Dat wil zeggen dat de TNC de cyclus automatisch uitvoert, wanneer tijdens de uitvoering van het programma de cyclusdefinitie door de TNC wordt afgewerkt.



Let erop dat aan het begin van de cyclus de correctiegegevens (lengte, radius) hetzij uit de gekalibreerde gegevens hetzij uit de laatste TOOL-CALL-regel actief worden (selectie via MP7411, zie gebruikershandboek van de iTNC 530, "Algemene gebruikerparameters").

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 naar 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 diepte-instelling.



# 2

**Tastcycli in de  
werkstanden  
Handbediening en  
El. handwiel**



## 2.1 Inleiding

### Overzicht

In de werkstand Handbediening heeft u de volgende tastcycli tot uw beschikking:

| Functie                                                  | Softkey                                                                             | Bladzijde    |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Actieve lengte kalibreren                                |    | Bladzijde 32 |
| Actieve radius kalibreren                                |    | Bladzijde 33 |
| Basisrotatie via een rechte bepalen                      |    | Bladzijde 35 |
| Referentiepunt vastleggen in een te kiezen as            |    | Bladzijde 37 |
| Hoek als referentiepunt vastleggen                       |    | Bladzijde 38 |
| Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen           |    | Bladzijde 39 |
| Middenas als referentiepunt vastleggen                   |    | Bladzijde 40 |
| Basisrotatie via twee boringen/ronde tappen bepalen      |    | Bladzijde 41 |
| Referentiepunt via vier boringen/ronde tappen vastleggen |   | Bladzijde 41 |
| Cirkelmiddelpunt via drie boringen/tappen vastleggen     |  | Bladzijde 41 |

### Tastcyclus kiezen

- Werkstand Handbediening of El. handwiel kiezen



- Tastfuncties kiezen: softkey TASTFUNCTIE indrukken. De TNC toont nog meer softkeys: zie bovenstaande tabel



- Tastcyclus kiezen: bijv. softkey TASTEN ROT indrukken; de TNC toont op het beeldscherm het bijbehorende menu

## Meetwaarden vanuit de tastcycli registreren



De TNC moet voor deze functie door de machinefabrikant voorbereid zijn. Machinehandboek raadplegen!

Nadat de TNC een willekeurige tastcyclus heeft uitgevoerd, toont de TNC de softkey PRINTEN. Als u de softkey indrukt, registreert de TNC de actuele waarden van de actieve tastcyclus. Via de PRINT-functie in het configuratiemenu van de interface (zie gebruikershandboek, "12 MOD-functies, Data-interface instellen") legt u vast of de TNC:

- de meetresultaten moet printen
- de meetresultaten op de harde schijf van de TNC moet opslaan
- de meetresultaten op een pc moet opslaan

Als u de meetresultaten opslaat, maakt de TNC het ASCII-bestand %TCHPRNT.A aan. Als u in het configuratiemenu van de interface geen pad en geen interface hebt aangegeven, slaat de TNC het bestand %TCHPRNT op in de hoofddirectory TNC:\.



Als u de softkey PRINTEN indrukt, mag het bestand %TCHPRNT.A in de werkstand **Programmeren/Bewerken** niet geselecteerd zijn. Anders geeft de TNC een foutmelding.

De TNC slaat de meetwaarden alleen op in het bestand %TCHPRNT.A. Wanneer u meerdere tastcycli na elkaar uitvoert en de meetwaarden daarvan wilt opslaan, moet u de inhoud van het bestand %TCHPRNT.A tussen de tastcycli opslaan, door deze te kopiëren of te hernoemen.

Formaat en inhoud van het bestand %TCHPRNT worden door de machinefabrikant vastgelegd.



## Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen



Deze functie is alleen actief wanneer u op uw TNC nulpunttabellen hebt geactiveerd (bit 3 in de machineparameter 7224.0 =0).

Gebruik deze functie wanneer u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan. Wanneer u meetwaarden in het machinevaste coördinatensysteem (REF-coördinaten) wilt opslaan, gebruikt u de softkey INVOER PRESET-TABEL (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen" op bladzijde 31).

Via de softkey INVOER NULPUNTTABEL kan de TNC, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in een nulpunttabel opslaan:



Let erop dat de TNC bij een actieve nulpuntverschuiving de getaste waarde altijd aan de actieve preset (of aan het laatste in de werkstand Handbediening vastgelegde referentiepunt) relateert, hoewel in de digitale uitlezing de nulpuntverschuiving wordt verrekend.

- ▶ Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- ▶ Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- ▶ Nulpuntnummer in het invoerveld **Numer in tabel** = invoeren
- ▶ Naam van de nulpunttabel (volledig pad) in het invoerveld **Nulpunttabel** invoeren
- ▶ Softkey INVOER NULPUNTTABEL indrukken. De TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de aangegeven nulpunttabel

## Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen



Gebruik deze functie wanneer u meetwaarden in het machinevaste coördinatensysteem (REF-coördinaten) wilt opslaan. Wanneer u meetwaarden in het werkstukcoördinatensysteem wilt opslaan, gebruikt u de softkey INVOER NULPUNTTABEL (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen" op bladzijde 30).

Via de softkey INVOER PRESET-TABEL kan de TNC, nadat een willekeurige tastcyclus is uitgevoerd, de meetwaarden in de preset-tabel opslaan. De meetwaarden worden dan gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-coördinaten) opgeslagen. De preset-tabel heeft de naam PRESET.PR en is opgeslagen in de directory TNC:\.



Let erop dat de TNC bij een actieve nulpuntverschuiving de getaste waarde altijd aan de actieve preset (of aan het laatste in de werkstand Handbediening vastgelegde referentiepunt) relateert, hoewel in de digitale uitlezing de nulpuntverschuiving wordt verrekend.

- ▶ Willekeurige tastfunctie uitvoeren
- ▶ Gewenste coördinaten van het referentiepunt in de daarvoor beschikbare invoervelden invoeren (afhankelijk van de uitgevoerde tastcyclus)
- ▶ Preset-nummer in het invoerveld **Numer in tabel:** invoeren
- ▶ Softkey INVOER PRESET-TABEL indrukken. De TNC slaat het nulpunt onder het ingevoerde nummer op in de aangegeven preset-tabel



Als u het actieve referentiepunt overschrijft, dan toont de TNC een waarschuwing. U kunt dan beslissen of u werkelijk wilt overschrijven (= ENT-toets) of niet (=NO ENT-toets).



## 2.2 Schakelend tastsysteem kalibreren

### Inleiding

U moet het tastsysteem kalibreren bij

- Inbedrijfstelling
- Breuk van de taststift
- Verwisseling van de taststift
- Verandering van de tastaanzet
- Onregelmatigheden, bijvoorbeeld door opwarming van de machine

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 waarvan de hoogte en binnenradius bekend zijn op de machinetafel.

### Kalibreren van de actieve lengte

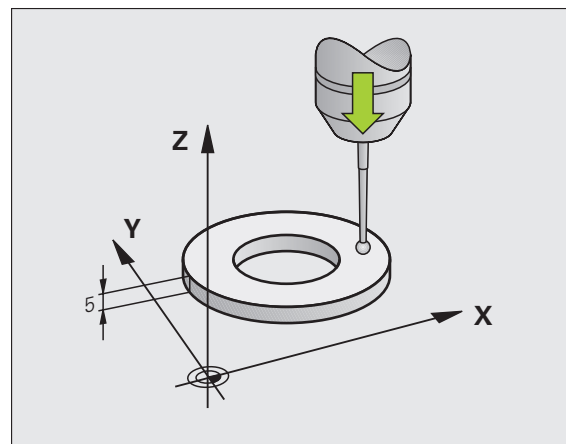


De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.

- Referentiepunt in de spilas zo vastleggen, dat voor de machinetafel geldt:  $Z=0$ .



- Kalibratiefunctie voor de tastsysteemplengte kiezen: softkey TASTFUNCTIE en KAL. L indrukken. De TNC toont een menuvenster met vier invoervelden
- Gereedschapsas invoeren (astoots)
- Referentiepunt: hoogte van de instelring invoeren
- Bij de menu-items Effectieve kogelradius en Effectieve lengte hoeft niets ingevoerd te worden
- Tastsysteem tot dicht boven het oppervlak van de instelring verplaatsen
- Indien nodig, verplaatsingsrichting veranderen: met softkey of pijltoetsen kiezen
- Oppervlak tasten: externe START-toets indrukken





## Actieve radius kalibreren en de middenverstelling van het tastsysteem compenseren

De as van het tastsysteem valt gewoonlijk niet precies samen met de spil. De kalibratiefunctie registreert de verspringing tussen de tastsysteemas en de spil en compenseert deze rekenkundig.

Afhankelijk van de instelling van machineparameter 6165 (spilnagleiding actief/niet actief), (zie "Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: MP6165" op bladzijde 23) vindt het kalibratieproces plaats op verschillende manieren. Terwijl bij actieve spilnagleiding het kalibratieproces plaatsvindt na één enkele NC-start, kunt u bij niet-actieve spilnagleiding zelf beslissen, of u de middenverstelling wel of niet wilt kalibreren.

Bij het kalibreren van de middenverstelling roteert de TNC het 3D-tastsysteem 180°. De rotatie wordt door middel van een additionele functie in werking gesteld, die de machinefabrikant in machineparameter 6160 vastlegt.

Ga bij handmatig kalibreren als volgt te werk:

- Tastkogel in handbediening in de boring van de instelring positioneren



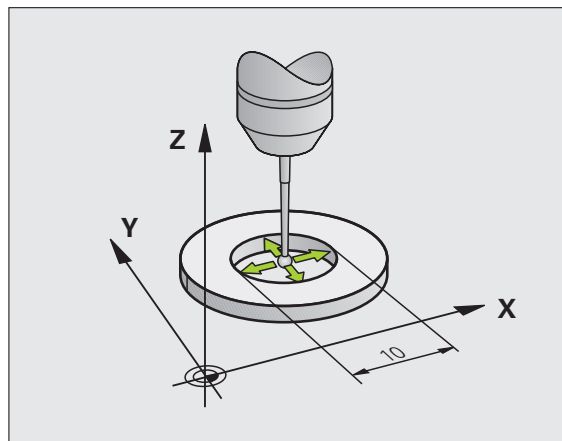
- Kalibratiefunctie voor de radius van de tastkogel en de middenverstelling van het tastsysteem kiezen: softkey KAL. R indrukken
- Gereedschapsas kiezen, radius van de instelring invoeren
- Tasten: 4x de externe START-toets indrukken. Het 3D-tastsysteem tast in elke asrichting een positie in de boring en berekent de actieve radius van de tastkogel
- Als u de kalibratiefunctie nu wilt beëindigen, kunt u op de softkey EINDE drukken



Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Machinehandboek raadplegen!



- Middenverstelling van de tastkogel bepalen: softkey 180° indrukken. De TNC roteert het tastsysteem 180°
- Tasten: 4x de externe START-toets indrukken. Het 3D-tastsysteem tast in elke asrichting een positie in de boring en berekent de middenverstelling van het tastsysteem



### Kalibratiewaarden weergeven

De TNC slaat de actieve lengte, de actieve radius en de waarde van de middenverstelling van het tastsysteem op en houdt met deze waarden rekening bij later gebruik van het 3D-tastsysteem. Om de opgeslagen waarden weer te geven, moet u op KAL. L EN KAL. R drukken.



Wanneer u meerdere tastsystemen of kalibratiegegevens gebruikt: Zie "Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren", bladzijde 34.

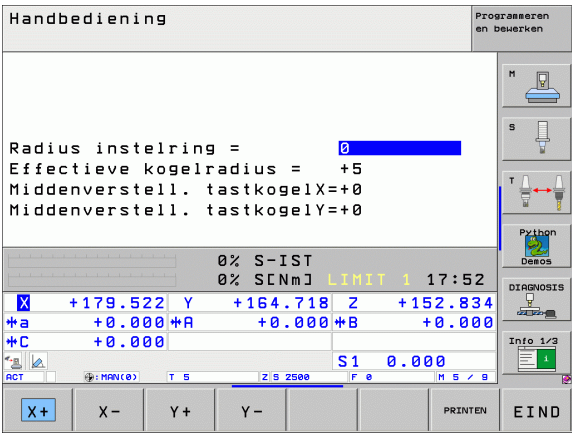
### Meerdere regels van kalibratiegegevens beheren

Als u op uw machine meerdere tastsystemen of tasters met kruisvormige opstelling gebruikt, moet u eventueel meerdere regels van kalibratiegegevens gebruiken.

Om meerdere regels van kalibratiegegevens te kunnen gebruiken, moet u de machineparameter 7411=1 instellen. Het bepalen van de kalibratiegegevens gebeurt op dezelfde manier als wanneer slechts één tastsysteem wordt toegepast, de TNC slaat echter de kalibratiegegevens op in de gereedschapstabel zodra u het kalibratiemenu verlaat en het opslaan van de kalibratiegegevens in de tabel met de ENT-toets bevestigt. Het actieve gereedschapsnummer bepaalt daarbij in welke regel in de gereedschapstabel de TNC de gegevens opslaat



Let erop dat u het juiste gereedschapsnummer hebt geactiveerd wanneer u het tastsysteem gebruikt, ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of handbediening wilt uitvoeren.



## 2.3 Scheve ligging van een werkstuk compenseren

### Inleiding

Een scheve opspanning van het werkstuk wordt door de TNC rekenkundig gecompenseerd door een "basisrotatie".

Hiervoor wordt de rotatiehoek op de hoek ingesteld die een werkstukoppervlak met de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak moet insluiten. Zie de afbeelding rechts.



Tastrichting voor het meten van de scheve ligging van het werkstuk altijd loodrecht op de hoekreferentie-as kiezen.

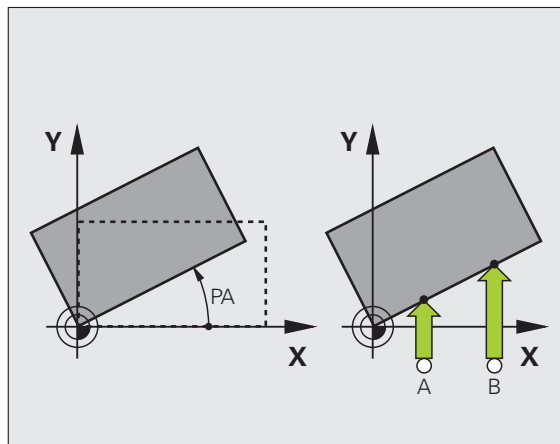
Om ervoor te zorgen dat de basisrotatie tijdens de programma-uitvoering correct wordt verrekend, moet u in de eerste verplaatsingsregel beide coördinaten van het bewerkingsvlak programmeren.

Een basisrotatie kunt u ook in combinatie met de PLANE-functie gebruiken; in dat geval moet u eerst de basisrotatie en daarna de PLANE-functie activeren.

Als u de basisrotatie verandert, vraagt de TNC bij het verlaten van het menu of u de gewijzigde basisrotatie ook in de op dat moment actieve regel van de Preset-tabel wilt opslaan. In dat geval met de ENT-toets bevestigen.



De TNC kan ook een echte, driedimensionale opspancorrectie uitvoeren, wanneer uw machine daarop is voorbereid. Neem eventueel contact op met uw machinefabrikant.



### Basisrotatie berekenen



- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- ▶ Tastrichting loodrecht op hoekreferentie-as kiezen: as en richting met de softkey kiezen
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken. De TNC bepaalt de basisrotatie en toont de hoek na de dialoog **Rotatiehoek =**



### Basisrotatie in de preset-tabel opslaan

- ▶ Na het tastproces het preset-nummer in het invoerveld **Nummer in tabel:** invoeren, waarin de TNC de actieve basisrotatie moet opslaan
- ▶ Softkey INVOER PRESET-TABEL indrukken om de basisrotatie in de preset-tabel op te slaan

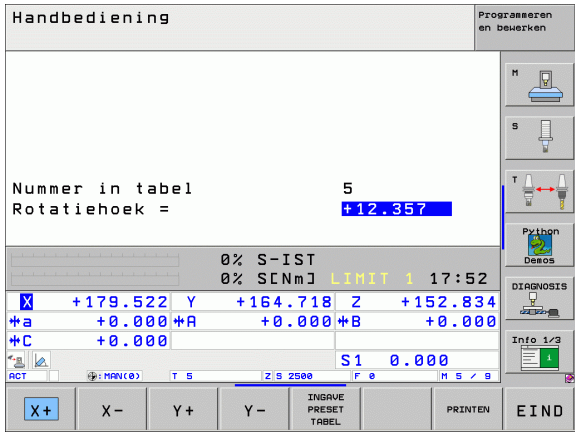
### Basisrotatie weergeven

De hoek van de basisrotatie wordt na opnieuw kiezen van TASTEN ROT in de rotatiehoekweergave getoond. De TNC toont de rotatiehoek ook in de additionele statusweergave (STATUS POS.)

In de statusweergave verschijnt een symbool voor de basisrotatie, wanneer de TNC de machine-assen overeenkomstig de basisrotatie verplaatst.

### Basisrotatie opheffen

- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken
- ▶ Rotatiehoek "0" invoeren en met de ENT-toets overnemen
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken



## 2.4 Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsystemen

### Inleiding

De functies voor het vastleggen van het referentiepunt op het uitgerichte werkstuk worden met de volgende softkeys gekozen:

- Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as met TASTEN POS
- Hoek als referentiepunt vastleggen met TASTEN P
- Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen met TASTEN CC
- Middenas als referentiepunt vastleggen met TASTEN

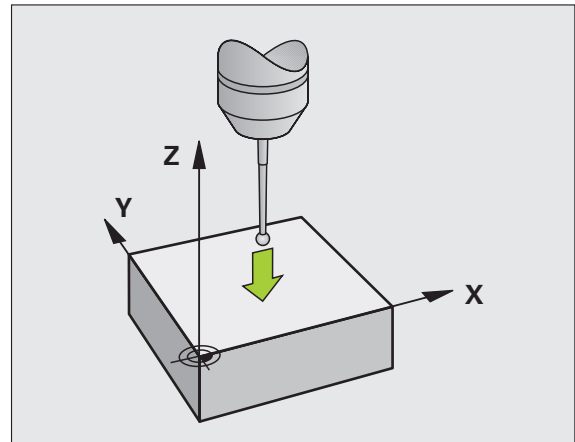


Let erop dat de TNC bij een actieve nulpuntverschuiving de getaste waarde altijd aan de actieve preset (of aan het laatste in de werkstand Handbediening vastgelegde referentiepunt) relateert, hoewel in de digitale uitlezing de nulpuntverschuiving wordt verrekend.

### Referentiepunt vastleggen in een willekeurige as



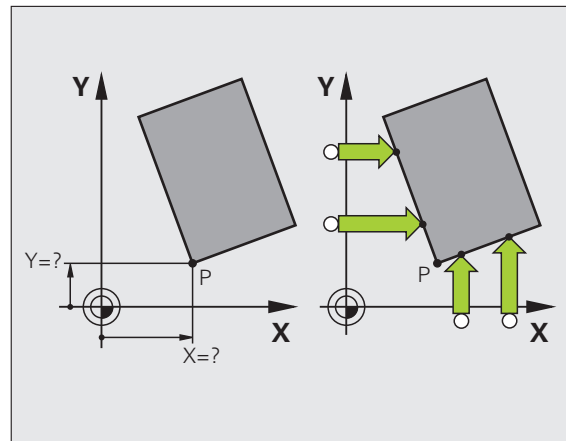
- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tastpositie verplaatsen
- ▶ Tastrichting en tegelijkertijd de as kiezen, waarvoor het referentiepunt wordt vastgelegd, bijv. Z in de richting Z- tasten: met softkey kiezen
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ **Referentiepunt:** nominale coördinaat invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarde in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 30, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 31)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken



## Hoekpunt als referentiepunt – geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast



- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN P indrukken
- ▶ **Tastposities uit basisrotatie ?**: ENT-toets indrukken om de coördinaten van de tastposities over te nemen
- ▶ Tastsysteem naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie op de zijkant van het werkstuk verplaatsen, die niet voor de basisrotatie is getast
- ▶ Tastrichting kiezen: met softkey kiezen
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tweede tastpositie op dezelfde zijkant verplaatsen
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ **Referentiepunt**: beide coördinaten van het referentiepunt in het menuvenster invoeren, met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 30, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 31)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken



## Hoek als referentiepunt - geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast

- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN P indrukken
- ▶ **Tastposities uit basisrotatie ?**: door middel van de NO ENT-toets met nee beantwoorden (de dialoogvraag verschijnt alleen, als eerder een basisrotatie is uitgevoerd)
- ▶ Beide zijden van het werkstuk elk twee keer tasten
- ▶ **Referentiepunt**: coördinaten van het referentiepunt invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 30, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 31)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

## Cirkelmiddelpunt als referentiepunt

Middelpunten van boringen, rondkamers, massieve cilinders, tappen, cirkelvormige eilanden enz. kunt u als referentiepunten vastleggen.

### Binnencirkel:

De TNC tast de binnenwand van de cirkel in alle vier de coördinatenasrichtingen.

Bij onderbroken cirkels (cirkelbogen) kunt u de tastrichting willekeurig kiezen.

- De tastkogel ongeveer in het midden van de cirkel positioneren

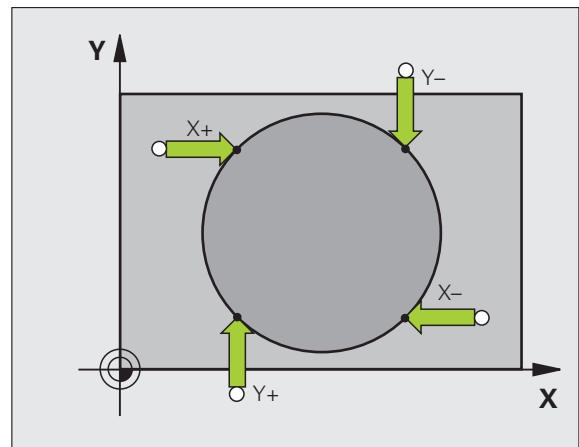
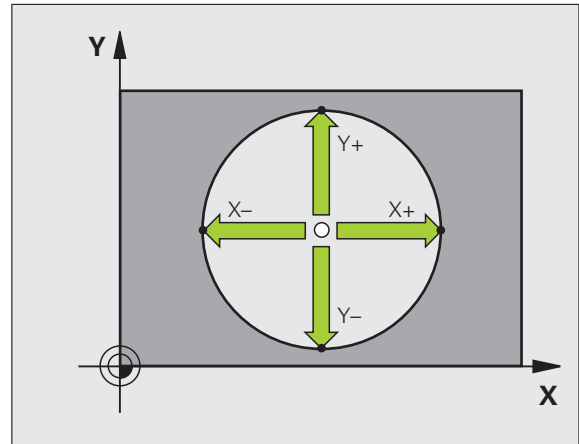


- Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN CC kiezen
- Tasten: externe START-toets viermaal indrukken Het tastsysteem tast na elkaar 4 punten van de cirkelbinnenwand
- Als u met omslagmeting wilt werken (alleen bij machines met spilorientatie, afhankelijk van MP6160) softkey 180° indrukken en opnieuw 4 punten van de cirkelbinnenwand tasten
- Als u zonder omslagmeting wilt werken: END-toets indrukken
- **Referentiepunt:** beide coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 30, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 31)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

### Buitencirkel:

- Tastkogel naar een positie in de buurt van de eerste tastpositie buiten de cirkel verplaatsen
- Tastrichting kiezen: bijbehorende softkey indrukken
- Tasten: externe START-toets indrukken
- Tastproces voor de overige 3 punten herhalen. Zie afbeelding rechtsonder
- **Referentiepunt:** coördinaten van het referentiepunt invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 30, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 31)
- Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken

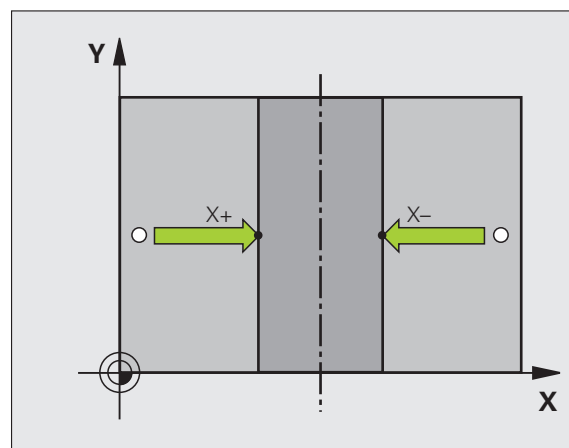
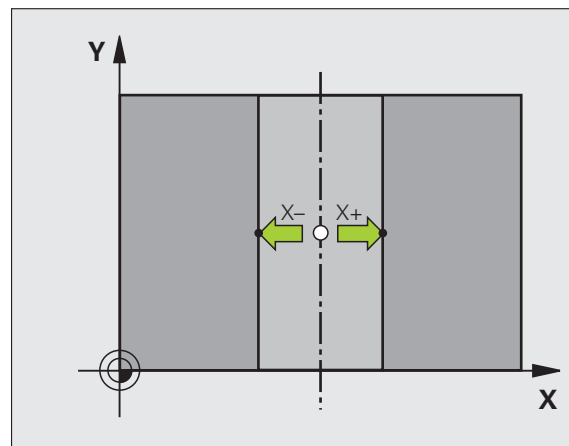
Na het tasten toont de TNC de actuele coördinaten van het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius PR.



### Middenas als referentiepunt



- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie positioneren
- ▶ Tastrichting met de softkey kiezen
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie positioneren
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ **Referentiepunt:** coördinaat van het referentiepunt in het menuvenster invoeren, met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarde in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 30, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 31)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken





# Referentiepunten via boringen/ronde tappen vastleggen

In de tweede softkeybalk staan softkeys waarmee u boringen of ronde tappen voor het vastleggen van het referentiepunt kunt gebruiken.

## Vastleggen of een boring of een ronde tap getast moet worden

In de basisinstelling worden boringen getast.

- Tastfunctie kiezen: softkey TASTFUNCTIE indrukken, de softkeybalk doorschakelen
- Tastfunctie kiezen: bijv. softkey TASTEN ROT indrukken
- Ronde tappen moeten getast worden: met softkey vastleggen
- Boringen moeten getast worden: met softkey vastleggen

## Boringen tasten

Taststelsysteem ongeveer in het midden van de boring voorpositioneren. Nadat u de externe START-toets hebt ingedrukt, tast de TNC automatisch vier punten van de wand van de boring.

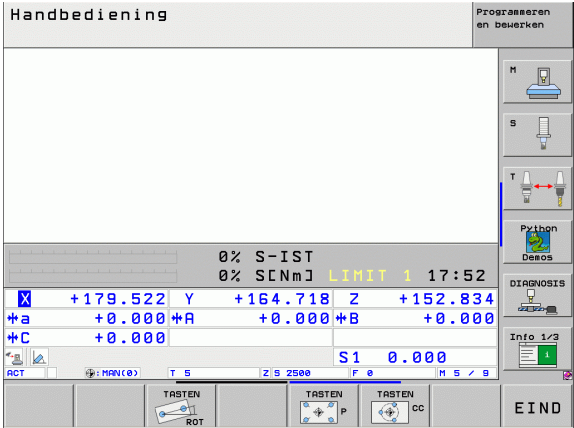
Vervolgens verplaatst u het taststelsysteem naar de volgende boring en tast deze op dezelfde wijze. De TNC herhaalt dit proces totdat alle boringen voor het bepalen van de referentiepunten zijn getast.

## Ronde tappen tasten

Taststelsysteem in de buurt van de eerste tastpositie op de ronde tap positioneren. Met softkey de tastrichting kiezen, tastproces met externe START-toets uitvoeren. Dit proces in het totaal vier keer uitvoeren.

## Overzicht

| Cyclus                                                                                                                                                                                                                                      | Softkey |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Basisrotatie via 2 boringen:<br>de TNC bepaalt de hoek tussen de verbindingslijn van de middelpunten van de boringen en een nominale positie (hoekreferentie-as)                                                                            |         |
| Referentiepunt via 4 boringen:<br>de TNC bepaalt het snijpunt van de beide als eerste en de beide als laatste getaste boringen. Tast daarbij kruislings (zoals op de softkey aangegeven), anders berekent de TNC een onjuist referentiepunt |         |
| Cirkelmiddelpunt via 3 boringen:<br>de TNC berekent een cirkelbaan waarop zich alle 3 boringen bevinden en berekent voor die cirkelbaan het middelpunt.                                                                                     |         |



## 2.5 Werkstukken meten met 3D-tastsystemen

### Inleiding

U kunt het tastsysteem in de werkstanden Handbediening en El. handwiel ook gebruiken voor eenvoudige metingen aan het werkstuk. Voor ingewikkelder metingen heeft u de beschikking over een groot aantal programmeerbare tastcycli (zie "Werkstukken automatisch meten" op bladzijde 108). Met het 3D-tastsysteem bepaalt u:

- Positiecoördinaten en daaruit
- Maten en hoeken van het werkstuk

### Coördinaat van een positie op het uitgerichte werkstuk bepalen



- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Tastsysteem naar een positie in de buurt van de tastpositie verplaatsen
- ▶ Tastrichting en tegelijkertijd de as kiezen waaraan de coördinaat gerelateerd moet worden: bijbehorende softkey indrukken
- ▶ Tastproces starten: externe START-toets indrukken

De TNC toont de coördinaat van de tastpositie als referentiepunt.

### Coördinaten van een hoekpunt in het bewerkingsvlak bepalen

Coördinaten van het hoekpunt bepalen: Zie "Hoek als referentiepunt - geen overname van punten die voor de basisrotatie zijn getast", bladzijde 38. De TNC toont de coördinaten van de getaste hoek als referentiepunt.

## Werkstukmaten bepalen



- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de eerste tastpositie A positioneren
- ▶ Tastrichting met de softkey kiezen
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken
- ▶ Als referentiepunt getoonde waarde noteren (alleen als het eerder vastgelegde referentiepunt actief blijft)
- ▶ Referentiepunt: "0" invoeren
- ▶ Dialoog afbreken: END-toets indrukken
- ▶ Tastfunctie opnieuw kiezen: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Tastsysteem in de buurt van de tweede tastpositie B positioneren
- ▶ Tastrichting met de softkey kiezen: dezelfde as tasten, echter in de richting tegengesteld aan de eerste keer.
- ▶ Tasten: externe START-toets indrukken

In de weergave Referentiepunt staat de afstand tussen de beide punten op de coördinatenas.

### Digitale uitlezing weer op de waarden van vóór de lengtemeting zetten

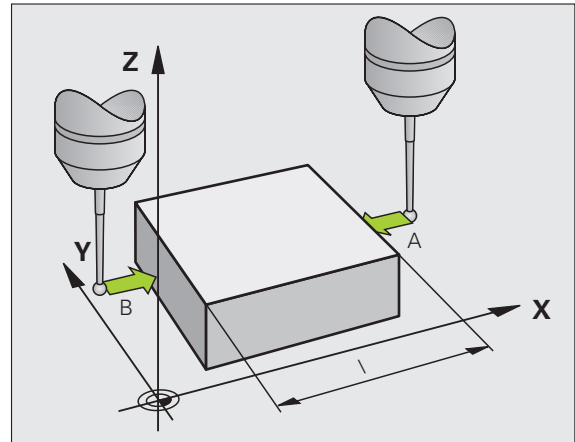
- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN POS indrukken
- ▶ Eerste tastpositie opnieuw tasten
- ▶ Referentiepunt op genoteerde waarde vastleggen
- ▶ Dialoog afbreken: END-toets indrukken

### Hoekmeting

Met een 3D-tastsysteem kunt u een hoek in het bewerkingsvlak bepalen. Gemeten wordt:

- de hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk, of
- de hoek tussen twee zijden

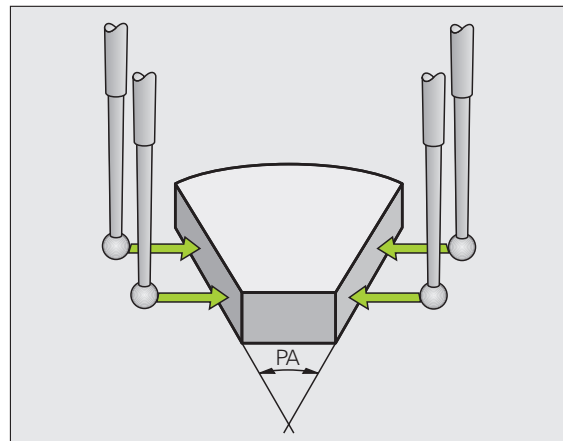
De gemeten hoek wordt als een waarde van maximaal 90° weergegeven.



## Hoek tussen de hoekreferentie-as en een zijde van het werkstuk bepalen

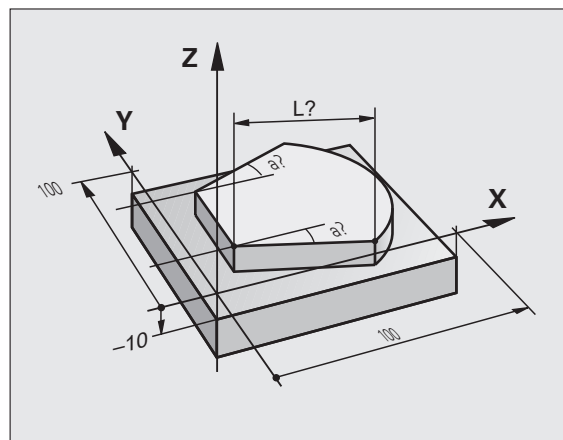


- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken
- ▶ Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt herstellen
- ▶ Basisrotatie met de te vergelijken zijde uitvoeren (zie "Scheve ligging van een werkstuk compenseren" op bladzijde 35)
- ▶ Met de softkey TASTEN ROT de hoek tussen de hoekreferentie-as en de zijde van het werkstuk als rotatiehoek laten weergegeven
- ▶ Basisrotatie opheffen of de oorspronkelijke basisrotatie herstellen
- ▶ Rotatiehoek op genoteerde waarde instellen



## Hoek tussen twee zijden van het werkstuk bepalen

- ▶ Tastfunctie kiezen: softkey TASTEN ROT indrukken
- ▶ Rotatiehoek: noteer de weergegeven rotatiehoek als u de eerder uitgevoerde basisrotatie later weer wilt herstellen
- ▶ Basisrotatie voor de eerste zijde uitvoeren (zie "Scheve ligging van een werkstuk compenseren" op bladzijde 35)
- ▶ Tweede zijde ook zoals bij een basisrotatie tasten, rotatiehoek hier niet op 0 instellen!
- ▶ Met de softkey TASTEN ROT de hoek PA tussen de zijden van het werkstuk als rotatiehoek laten weergegeven
- ▶ Basisrotatie opheffen of de oorspronkelijke basisrotatie herstellen: rotatiehoek op genoteerde waarde instellen



## 2.6 Gebruikmaken van de tastfuncties met mechanische tasters of meetklokken

### Inleiding

Als uw machine niet beschikt over een elektronisch 3D-tastsysteem, kunt u alle hiervoor beschreven handbediende tastfuncties (met uitzondering van de kalibratiefuncties) ook met mechanische tasters of door eenvoudig aanraken toepassen.

In plaats van een elektronisch signaal dat automatisch door een 3D-tastsysteem tijdens het tastproces wordt gegenereerd, zet u het schakelsignaal voor het overnemen van de **tastpositie** handmatig via een toets in werking. Ga daarbij als volgt te werk:



- ▶ Kies met de softkey de gewenste tastfunctie
- ▶ Verplaats de mechanische taster naar de eerste positie die door de TNC moet worden overgenomen



- ▶ Positie overnemen: druk de toets "Actuele positie overnemen" in, de TNC slaat de actuele positie op
- ▶ Verplaats de mechanische taster naar de volgende positie die door de TNC moet worden overgenomen



- ▶ Positie overnemen: druk de toets "Actuele positie overnemen" in, de TNC slaat de actuele positie op
- ▶ Eventueel andere posities benaderen en daar op dezelfde manier te werk gaan
- ▶ **Referentiepunt:** de coördinaten van het nieuwe referentiepunt in het menuvenster invoeren en met softkey REF.PUNT VASTLEGGEN overnemen, of de waarden in een tabel vastleggen (zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in een nulpunttabel vastleggen", bladzijde 30, of zie "Meetwaarden vanuit de tastcycli in de preset-tabel vastleggen", bladzijde 31)
- ▶ Tastfunctie beëindigen: END-toets indrukken





# 3

**Tastcycli voor  
automatische  
werkstukcontrole**



### 3.1 Scheve ligging van werkstuk automatisch registreren

#### Overzicht

De TNC beschikt over vijf cycli waarmee een scheve positie van het werkstuk kan worden geregistreerd en gecompenseerd. Bovendien kunt u met cyclus 404 een basisrotatie terugzetten:

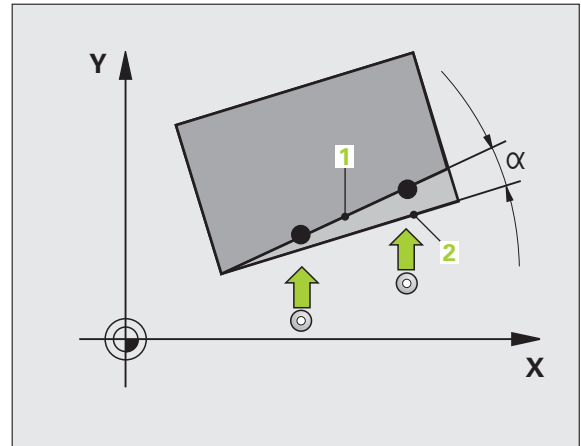
| Cyclus                                                                                                                                                               | Softkey                                                                           | Bladzijde    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 400 BASISROTATIE Automatische registratie via twee punten, compensatie via de functie Basisrotatie                                                                   |  | Bladzijde 50 |
| 401 ROT 2 BORINGEN Automatische registratie via twee boringen, compensatie via de functie Basisrotatie                                                               |  | Bladzijde 52 |
| 402 ROT 2 TAPPEN Automatische registratie via twee tappen, compensatie via de functie Basisrotatie                                                                   |  | Bladzijde 55 |
| 403 ROT VIA ROTATIE-AS Automatische registratie via twee punten, compensatie via rotatie van de rondtafel                                                            |  | Bladzijde 58 |
| 405 ROT VIA C-AS Automatisch uitrichten van een hoekverspringing tussen het middelpunt van een boring en de positieve Y-as, compensatie via rotatie van de rondtafel |  | Bladzijde 62 |
| 404 BASISROTATIE INSTELLEN Instellen van een willekeurige basisrotatie                                                                                               |  | Bladzijde 61 |





## Geldig voor 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  $\alpha$  (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.



**BASISROTATIE (tastcyclus 400, DIN/ISO: G400)**

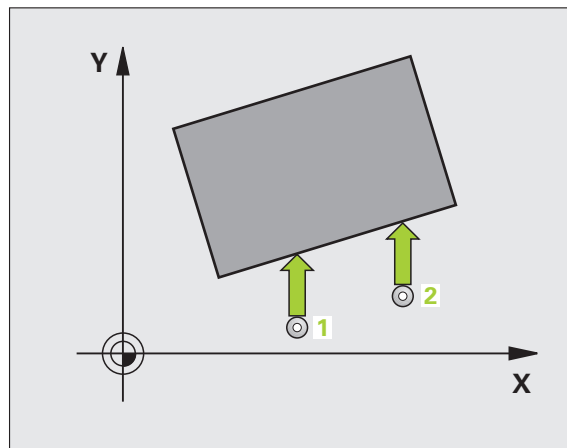
Met tastcyclus 400 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve positie van het werkstuk geregistreerd. De TNC compenseert de gemeten waarde via de functie Basisrotatie (Zie ook "Scheve ligging van een werkstuk compenseren" op bladzijde 35).

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) 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 diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) 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

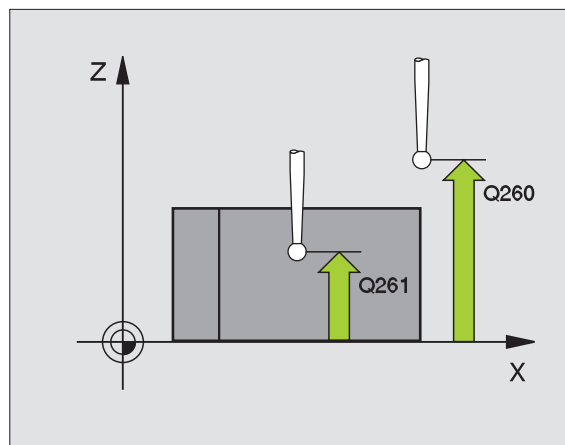
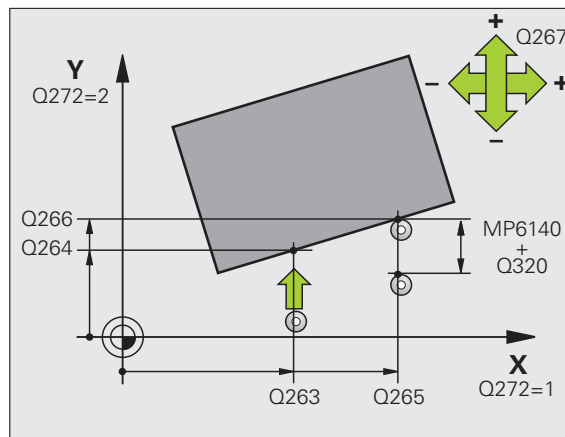
**Let vóór het programmeren op het volgende**

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC reset een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus.



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Meetas** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  - 1:** hoofdas = meetas
  - 2:** nevenas = meetas
- ▶ **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  - 1:** negatieve verplaatsingsrichting
  - +1:** positieve verplaatsingsrichting
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Vooraf ingestelde basisrotatie** Q307 (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
- ▶ **Preset-nummer in tabel** Q305: 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



### Voorbeeld: NC-regels

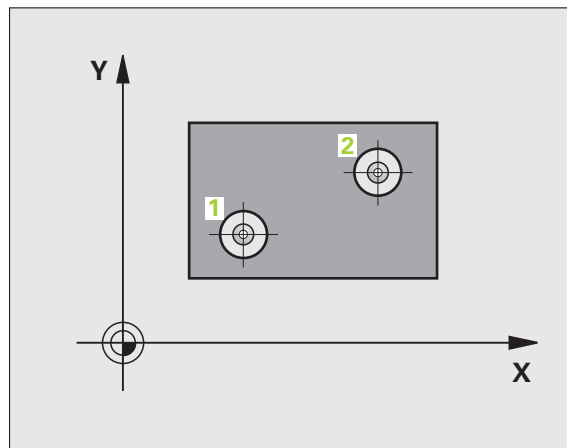
| 5 TCH PROBE 400 BASISROTATIE |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| Q263=+10                     | ;1E PUNT 1E AS              |
| Q264=+3,5                    | ;1E PUNT 2E AS              |
| Q265=+25                     | ;2E PUNT 1E AS              |
| Q266=+2                      | ;2E PUNT 2E AS              |
| Q272=2                       | ;MEETAS                     |
| Q267=+1                      | ;VERPLAATSINGSRICHTING      |
| Q261=-5                      | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320=0                       | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260=+20                     | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301=0                       | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q307=0                       | ;VOORAF INGEST. BASISROT.   |
| Q305=0                       | ;NR. IN TABEL               |



## BASISROTATIE via twee boringen (tastcyclus 401, DIN/ISO: G401)

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 gemeten waarde via de functie Basisrotatie (Zie ook "Scheve ligging van een werkstuk compenseren" op bladzijde 35). Alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de ronddafel worden gecompenseerd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaug (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) op het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling 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 diepte-instelling 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



### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusedefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC reset een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus.

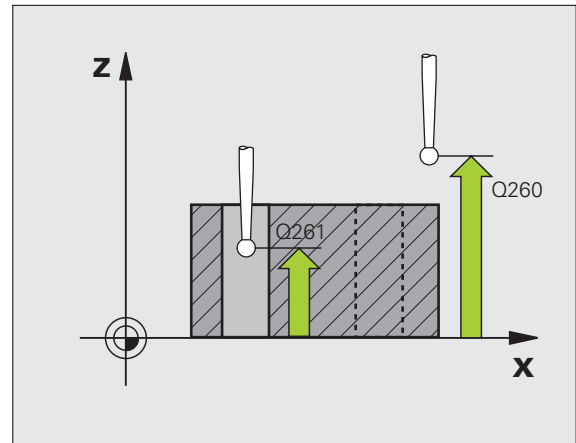
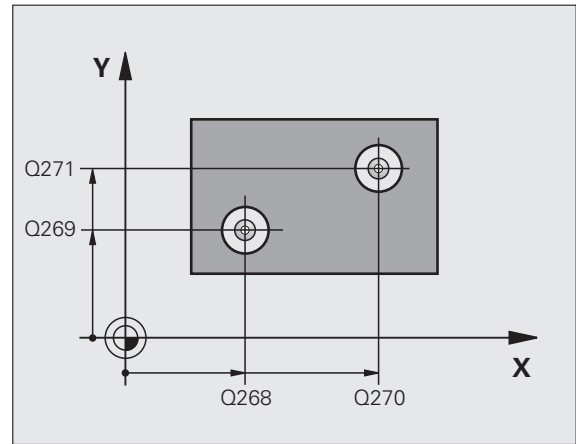
Deze tastcyclus is niet toegestaan wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is.

Als u de scheve ligging via rotatie van de ronddafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X



- ▶ **1e boring: midden 1e as** Q268 (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e boring: midden 2e as** Q269 (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e boring: midden 1e as** Q270 (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e boring: midden 2e as** Q271 (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Vooraf ingestelde basisrotatie** Q307 (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



### 3.1 Scheve ligging van werkstuk automatisch registreren



- **Preset-nummer in tabel** Q305: 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. De parameter is niet actief wanneer de scheve ligging via rotatie van de rondtafel moet worden gecompenseerd (**Q402=1**). In dat geval wordt de scheve ligging niet als hoekwaarde opgeslagen
- **Basisrotatie/uitrichten** Q402: vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de rondtafel moet uitrichten:  
**0**: basisrotatie instellen  
**1**: rotatie van de rondtafel uitvoeren  
Wanneer u rotatie van de rondtafel kiest, dan slaat de TNC de vastgelegde scheve ligging niet op, ook niet als u in parameter **Q305** een tabelregel hebt gedefinieerd
- **Nul instellen na uitrichten** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgerichte rotatie-as op 0 moet instellen:  
**0**: weergave van de rotatie-as na het uitrichten niet op 0 instellen  
**1**: weergave van de rotatie-as na het uitrichten op 0 instellen  
De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u **Q402=1** hebt gedefinieerd

## Voorbeeld: NC-regels

|          |     |       |     |     |   |                           |
|----------|-----|-------|-----|-----|---|---------------------------|
| 5        | TCH | PROBE | 401 | ROT | 2 | BORINGEN                  |
| Q268=-37 |     |       |     |     |   | ;1E MIDDEN 1E AS          |
| Q269=+12 |     |       |     |     |   | ;1E MIDDEN 2E AS          |
| Q270=+75 |     |       |     |     |   | ;2E MIDDEN 1E AS          |
| Q271=+20 |     |       |     |     |   | ;2E MIDDEN 2E AS          |
| Q261=-5  |     |       |     |     |   | ;DIEPTE-INSTELLING        |
| Q260=+20 |     |       |     |     |   | ;VEILIGE HOOGTE           |
| Q307=0   |     |       |     |     |   | ;VOORAF INGEST. BASISROT. |
| Q305=0   |     |       |     |     |   | ;NR. IN TABEL             |
| Q402=0   |     |       |     |     |   | ;UITRICHTEN               |
| Q337=0   |     |       |     |     |   | ;OP NUL INSTELLEN         |

## BASISROTATIE via twee tappen (tastcyclus 402, DIN/ISO: G402)

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 (Zie ook "Scheve ligging van een werkstuk compenseren" op bladzijde 35). Alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de rondtafel worden gecompenseerd.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar de tastpositie **1** van de eerste tap
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde **diepte-instelling 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 **diepte-instelling 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



### Let vóór het programmeren op het volgende

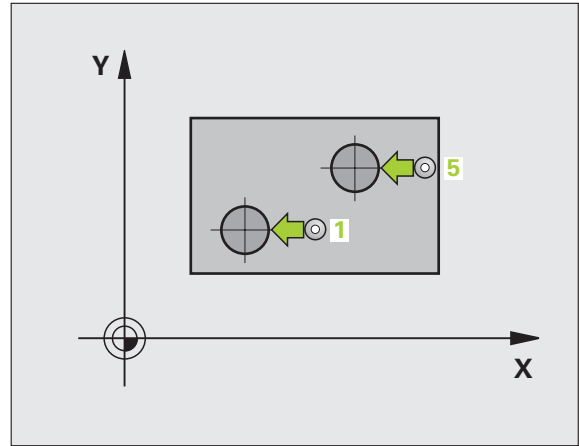
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De TNC reset een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus.

Deze tastcyclus is niet toegestaan wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is.

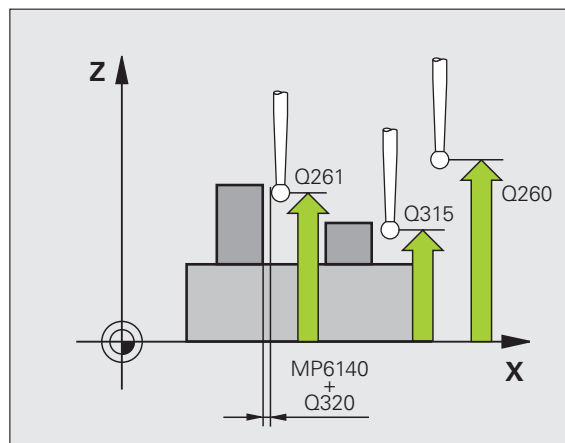
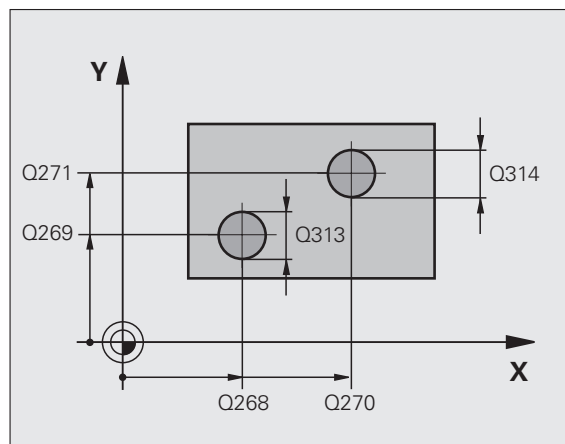
Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X





- ▶ **1e tap: midden 1e as** (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e tap: midden 2e as** Q269 (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diameter tap 1** Q313: globale diameter van 1e tap. Bij voorkeur een grotere waarde invoeren
- ▶ **Diepte-instelling tap 1 in TS-as** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 1 moet plaatsvinden
- ▶ **2e tap: midden 1e as** Q270 (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e tap: midden 2e as** Q271 (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diameter tap 2** Q314: globale diameter van de 2e tap. Bij voorkeur een grotere waarde invoeren
- ▶ **Diepte-instelling tap 2 in TS-as** Q315 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 2 moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is





- **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **Vooraf ingestelde basisrotatie** Q307 (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
- **Preset-nummer in tabel** Q305: 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. De parameter is niet actief wanneer de scheve ligging via rotatie van de rondtafel moet worden gecompenseerd (**Q402=1**). In dat geval wordt de scheve ligging niet als hoekwaarde opgeslagen
- **Basisrotatie/uitrichten** Q402: vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de rondtafel moet uitrichten:  
**0**: basisrotatie instellen  
**1**: rotatie van de rondtafel uitvoeren  
Wanneer u rotatie van de rondtafel kiest, dan slaat de TNC de vastgelegde scheve ligging niet op, ook niet als u in parameter **Q305** een tabelregel hebt gedefinieerd
- **Nul instellen na uitrichten** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgerichte rotatie-as op 0 moet instellen:  
**0**: weergave van de rotatie-as na het uitrichten niet op 0 instellen  
**1**: weergave van de rotatie-as na het uitrichten op 0 instellen  
De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u **Q402=1** hebt gedefinieerd

## Voorbeeld: NC-regels

|          |     |       |     |     |   |                             |
|----------|-----|-------|-----|-----|---|-----------------------------|
| 5        | TCH | PROBE | 402 | ROT | 2 | TAPPEN                      |
| Q268=-37 |     |       |     |     |   | ;1E MIDDEN 1E AS            |
| Q269=+12 |     |       |     |     |   | ;1E MIDDEN 2E AS            |
| Q313=60  |     |       |     |     |   | ;DIAMETER TAP 1             |
| Q261=-5  |     |       |     |     |   | ;DIEPTE-INSTELLING 1        |
| Q270=+75 |     |       |     |     |   | ;2E MIDDEN 1E AS            |
| Q271=+20 |     |       |     |     |   | ;2E MIDDEN 2E AS            |
| Q314=60  |     |       |     |     |   | ;DIAMETER TAP 2             |
| Q315=-5  |     |       |     |     |   | ;DIEPTE-INSTELLING 2        |
| Q320=0   |     |       |     |     |   | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260=+20 |     |       |     |     |   | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301=0   |     |       |     |     |   | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q307=0   |     |       |     |     |   | ;VOORAF INGEST. BASISROT.   |
| Q305=0   |     |       |     |     |   | ;NR. IN TABEL               |
| Q402=0   |     |       |     |     |   | ;UITRICHTEN                 |
| Q337=0   |     |       |     |     |   | ;OP NUL INSTELLEN           |



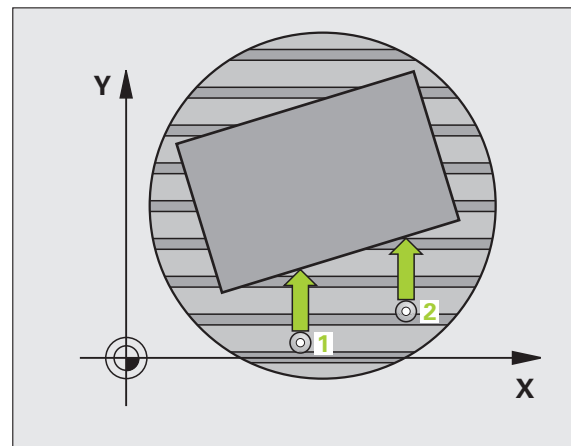
## BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (tastcyclus 403, DIN/ISO: G403)

Met tastcyclus 403 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve positie 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.

De hieronder genoemde combinaties van meetas (cyclusparameter Q272) en compensatie-as (cyclusparameter Q312) zijn toegestaan. De functie Bewerkingsvlak zwenken:

| Actieve TS-as | Meetas     | Compensatie-as           |
|---------------|------------|--------------------------|
| Z             | X (Q272=1) | C (Q312=6)               |
| Z             | Y (Q272=2) | C (Q312=6)               |
| Z             | Z (Q272=3) | B (Q312=5) of A (Q312=4) |
| Y             | Z (Q272=1) | B (Q312=5)               |
| Y             | X (Q272=2) | C (Q312=5)               |
| Y             | Y (Q272=3) | C (Q312=6) of A (Q312=4) |
| X             | Y (Q272=1) | A (Q312=4)               |
| X             | Z (Q272=2) | A (Q312=4)               |
| X             | X (Q272=3) | B (Q312=5) of C (Q312=6) |

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) 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 diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) 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 positioneert de in de cyclus gedefinieerde rotatie-as met de vastgestelde waarde. Optioneel kunt u de weergave na het uitrichten op 0 laten instellen



### Let vóór het programmeren op het volgende

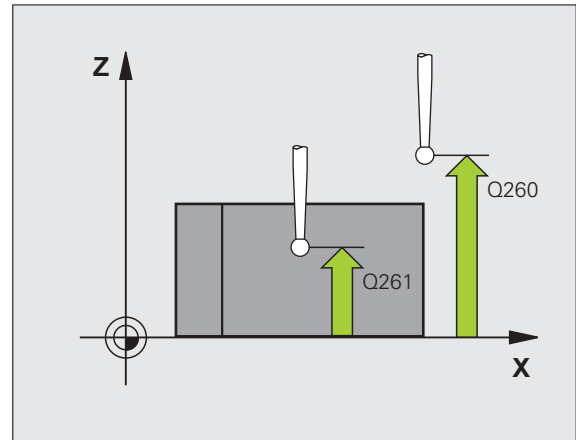
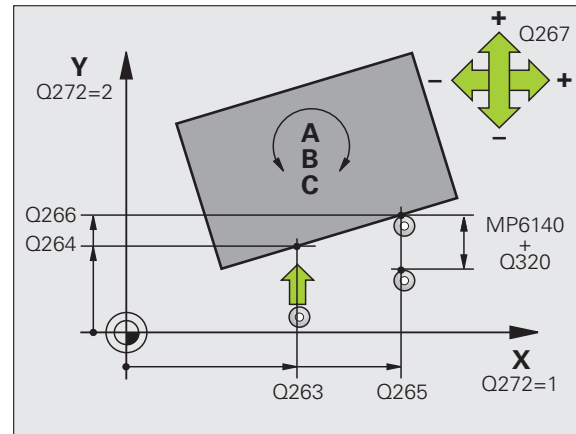
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclus 403 alleen gebruiken als de functie "Bewerkingsvlak zwenken" niet actief is.

De TNC slaat de vastgestelde hoek ook op in parameter **Q150**.



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Meetas** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  - 1: hoofdas = meetas
  - 2: nevenas = meetas
  - 3: tastsysteemas = meetas
- ▶ **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  - 1: negatieve verplaatsingsrichting
  - +1: positieve verplaatsingsrichting
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is



- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **As voor compensatiebeweging** Q312: vastleggen met welke rotatie-as de TNC de gemeten scheve ligging moet compenseren:  
**4**: scheve ligging met rotatie-as A compenseren  
**5**: scheve ligging met rotatie-as B compenseren  
**6**: scheve ligging met rotatie-as C compenseren
- ▶ **Nul instellen na uitrichten** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de uitgerichte rotatie-as op 0 moet instellen:  
**0**: weergave van de rotatie-as na het uitrichten niet op 0 instellen  
**1**: weergave van de rotatie-as na het uitrichten op 0 instellen
- ▶ **Nummer in tabel** Q305: nummer in de preset-tabel/ nulpunttabel vermelden waarin de TNC de rotatie-as op nul moet instellen. Alleen actief, indien Q337 = 1
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of de vastgestelde 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)
- ▶ **Referentiehoek ?(0=hoofdas)** Q380: hoek waaronder de TNC de getaste rechte moet uitrichten. Alleen actief als rotatie-as = C is gekozen (Q312 = 6)

## Voorbeeld: NC-regels

|      |      |       |     |     |      |                             |
|------|------|-------|-----|-----|------|-----------------------------|
| 5    | TCH  | PROBE | 403 | ROT | VIA  | C-AS                        |
| Q263 | =+0  |       |     | ;1E | PUNT | 1E AS                       |
| Q264 | =+0  |       |     | ;1E | PUNT | 2E AS                       |
| Q265 | =+20 |       |     | ;2E | PUNT | 1E AS                       |
| Q266 | =+30 |       |     | ;2E | PUNT | 2E AS                       |
| Q272 | =1   |       |     |     |      | ;MEETAS                     |
| Q267 | =-1  |       |     |     |      | ;VERPLAATSINGSRICHTING      |
| Q261 | =-5  |       |     |     |      | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320 | =0   |       |     |     |      | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260 | =+20 |       |     |     |      | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301 | =0   |       |     |     |      | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q312 | =6   |       |     |     |      | ;COMPENSATIE-AS             |
| Q337 | =0   |       |     |     |      | ;OP NUL INSTELLEN           |
| Q305 | =1   |       |     |     |      | ;NR. IN TABEL               |
| Q303 | =+1  |       |     |     |      | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |
| Q380 | =+90 |       |     |     |      | ;REFERENTIEHOEK             |

## BASISROTATIE INSTELLEN (tastcyclus 404, DIN/ISO: G404)

Met tastcyclus 404 kan tijdens de programma-uitvoering automatisch een willekeurige basisrotatie worden ingesteld. Als u een eerder uitgevoerde basisrotatie wilt terugzetten, moet bij voorkeur van deze cyclus gebruik worden gemaakt.



- **Vooraf ingestelde basisrotatie:** hoekwaarde waarmee de basisrotatie moet worden ingesteld

### Voorbeeld: NC-regels

```
5 TCH PROBE 404 BASISROTATIE
```

```
Q307=+0 ;VOORAF INGEST. BASISROT.
```



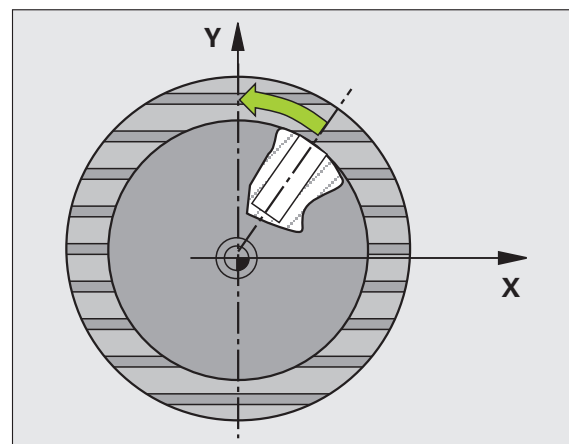
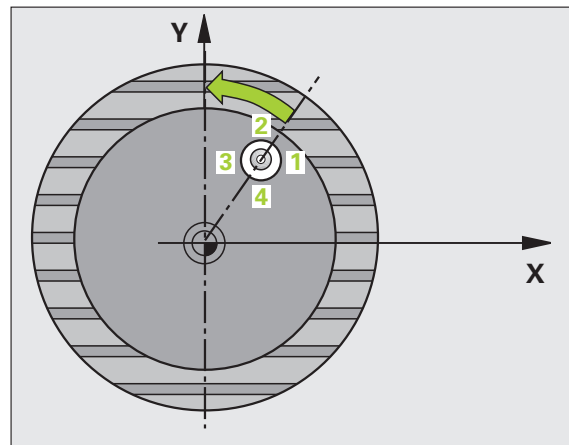
## Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitrichten (tastcyclus 405, DIN/ISO: G405)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met diepte-instelling 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





### Let vóór het programmeren op het volgende

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.

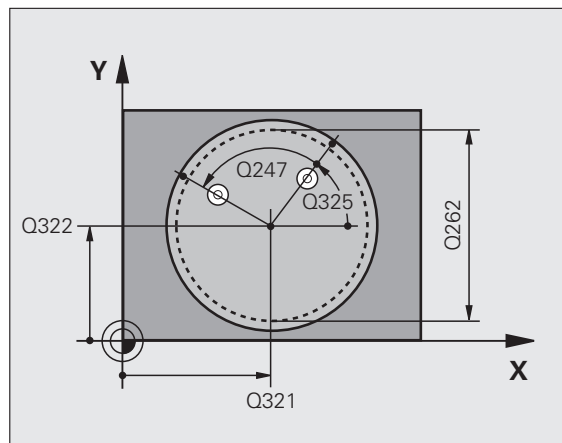
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



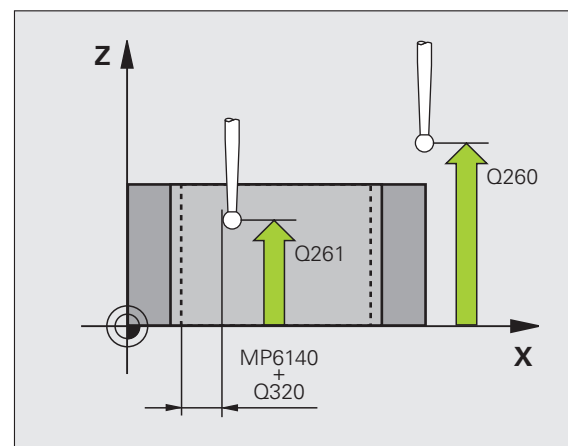
- **Midden 1e as Q321** (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **Midden 2e as Q322** (absoluut): midden van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, dan relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer 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)
- **Nominale diameter Q262**: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur een kleinere waarde invoeren
- **Starthoek Q325** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie
- **Hoekstap Q247** (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°



Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het cirkelmiddelpunt. Kleinste in te voeren waarde: 5°.



- **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **Nul instellen na uitrichten** Q337: vastleggen of de TNC de weergave van de C-as op 0 moet instellen, of de hoekverspringing in kolom C van de nulpunttabel moet opslaan:
  - 0**: weergave van de C-as op 0 instellen
  - >0**: gemeten hoekverspringing met het juiste voorteken in de nulpunttabel opslaan. 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

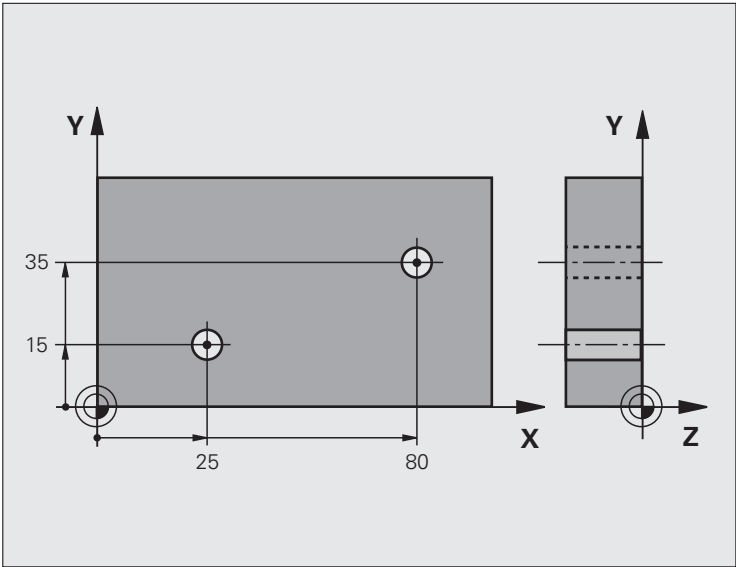


## Voorbeeld: NC-regels

|      |      |       |     |     |     |                             |
|------|------|-------|-----|-----|-----|-----------------------------|
| 5    | TCH  | PROBE | 405 | ROT | VIA | C-AS                        |
| Q321 | =+50 |       |     |     |     | ;MIDDEN 1E AS               |
| Q322 | =+50 |       |     |     |     | ;MIDDEN 2E AS               |
| Q262 | =10  |       |     |     |     | ;NOMINALE DIAMETER          |
| Q325 | =+0  |       |     |     |     | ;STARTHOEK                  |
| Q247 | =90  |       |     |     |     | ;HOEKSTAP                   |
| Q261 | =-5  |       |     |     |     | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320 | =0   |       |     |     |     | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260 | =+20 |       |     |     |     | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301 | =0   |       |     |     |     | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q337 | =0   |       |     |     |     | ;OP NUL INSTELLEN           |



Voorbeeld: basisrotatie via twee boringen bepalen



|                                   |                                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC401 MM             |                                                                    |
| 1 TOOL CALL 0 Z                   |                                                                    |
| 2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGEN    |                                                                    |
| Q268=+25 ;1E MIDDEN 1E AS         | Middelpunt van 1e boring: X-coördinaat                             |
| Q269=+15 ;1E MIDDEN 2E AS         | Middelpunt van 1e boring: Y-coördinaat                             |
| Q270=+80 ;2E MIDDEN 1E AS         | Middelpunt van 2e boring: X-coördinaat                             |
| Q271=+35 ;2E MIDDEN 2E AS         | Middelpunt van 2e boring: Y-coördinaat                             |
| Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING        | Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt        |
| Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE          | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen |
| Q307=+0 ;VOORAF INGEST. BASISROT. | Hoek van de rechte referentielijn                                  |
| Q402=1 ;UITRICHTEN                | Scheve ligging door rotatie van de rondtafel compenseren.          |
| Q337=1 ;OP NUL INSTELLEN          | Stel de weergave na het uitrichten op nul in                       |
| 3 CALL PGM 35K47                  | Bewerkingsprogramma oproepen                                       |
| 4 END PGM CYC401 MM               |                                                                    |



## 3.2 Referentiepunten automatisch bepalen

### Overzicht

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

| Cyclus                                                                                                                                 | Softkey                                                                             | Bladzijde    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 408 REF.PT. MIDDEN SLEUF Breedte van een sleuf aan binnenzijde meten, midden van de sleuf als referentiepunt vastleggen                |    | Bladzijde 70 |
| 409 REF.PT. MIDDEN DAM Breedte van dam buiten meten, midden van de dam als referentiepunt vastleggen                                   |    | Bladzijde 73 |
| 410 REF.PT. RECHTHOEK BINNEN Lengte en breedte aan binnenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen |    | Bladzijde 76 |
| 411 REF.PT. RECHTHOEK BUITEN Lengte en breedte aan buitenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen |    | Bladzijde 79 |
| 412 REF.PT. CIRKEL BINNEN Aan binnenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen     |  | Bladzijde 82 |
| 413 REF.PT. CIRKEL BUITEN Aan buitenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen     |  | Bladzijde 85 |
| 414 REF.PT. HOEK BUITEN Aan buitenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen                      |  | Bladzijde 88 |
| 415 REF.PT. HOEK BINNEN Aan binnenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen                      |  | Bladzijde 91 |



| Cyclus                                                                                                                                                         | Softkey                                                                           | Bladzijde     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL (2e softkey-niveau) Drie willekeurige boringen op de gatencirkel meten, midden van de gatencirkel als referentiepunt vastleggen |  | Bladzijde 94  |
| 417 REF.PT TS-AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in de tastsysteemas meten en als referentiepunt vastleggen                                           |  | Bladzijde 97  |
| 418 REF.PT. 4 BORINGEN (2e softkey-niveau) Telkens kruislings 2 boringen meten, snijpunt van de rechte verbindingslijnen als referentiepunt vastleggen         |  | Bladzijde 99  |
| 419 REF.PT AFZONDERLIJKE AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in een te kiezen as meten en als referentiepunt vastleggen                                |  | Bladzijde 102 |



## Geldig voor 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 legt het referentiepunt in het bewerkingsvlak vast gerelateerd aan de tastsysteemas die in uw meetprogramma is gedefinieerd:

| Actieve tastsysteemas | Referentiepunt vastleggen in |
|-----------------------|------------------------------|
| Z of W                | X en Y                       |
| Y of V                | Z en X                       |
| X of U                | Y en Z                       |

### Berekend 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 geeft het berekende referentiepunt weer. Het nieuwe referentiepunt is direct actief
- **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 iTNC 530 zijn gemaakt
- bij de cyclusdefinitie de meetwaarde-overdracht via de parameter Q303 niet bewust hebt gedefinieerd

In dergelijke gevallen geeft de TNC een foutmelding omdat de complete handling in verband met de REF-gerelateerde nulpunttabellen is gewijzigd en u via de 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.



## REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (tastcyclus 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-functie)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) 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     |

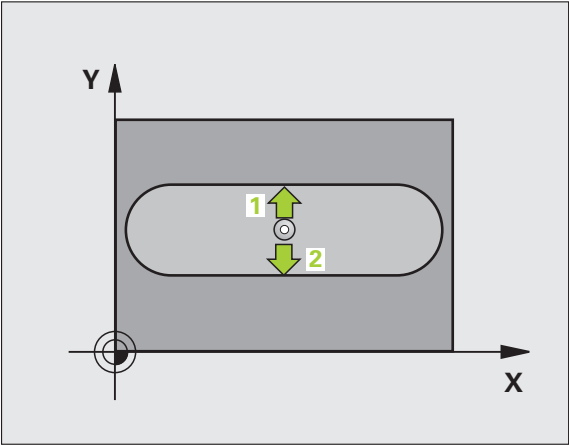


### Let vóór het programmeren op het volgende

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de sleufbreedte bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

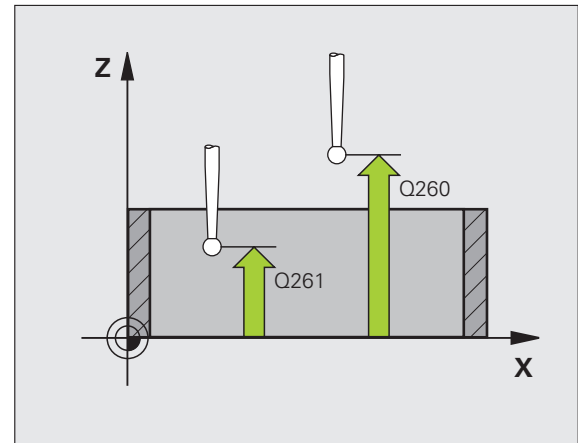
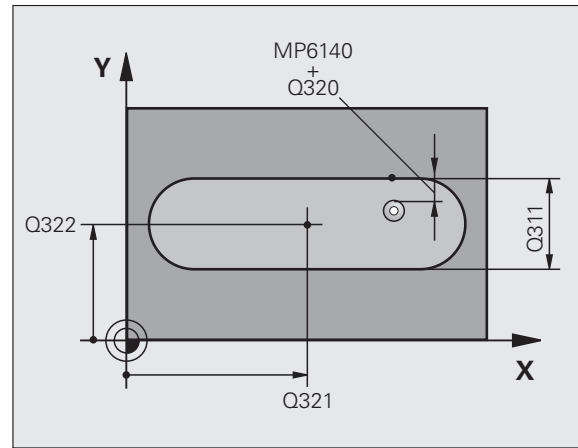
Wanneer door de sleufbreedte en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de sleuf. Tussen de twee meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **Midden 1e as Q321** (absoluut): midden van de sleuf in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as Q322** (absoluut): midden van de sleuf in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Breedte van de sleuf Q311** (incrementeel): breedte van de sleuf onafhankelijk van de positie in het bewerkingsvlak
- ▶ **Meetas (1=1e as/2=2e as) Q272**: as waarin de meting moet plaatsvinden:  
**1**: hoofdas = meetas  
**2**: nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen Q301**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nummer in tabel Q305**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de sleuf moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de sleuf bevindt
- ▶ **Nieuw referentiepunt Q405** (absoluut): coördinaat in meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de sleuf moet instellen. Basisinstelling = 0



## 3.2 Referentiepunten automatisch bepalen



- **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in de TS-as Q381:** 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
- **Tasten TS-as: coörd. 1e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 2e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 3e as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

## Voorbeeld: NC-regels

| 5 | TCH | PROBE    | 408 | REF.PUNT | MIDDEN                      | SLEUF |
|---|-----|----------|-----|----------|-----------------------------|-------|
|   |     | Q321=+50 |     |          | ;MIDDEN                     | 1E AS |
|   |     | Q322=+50 |     |          | ;MIDDEN                     | 2E AS |
|   |     | Q311=25  |     |          | ;SLEUFBREEDTE               |       |
|   |     | Q272=1   |     |          | ;MEETAS                     |       |
|   |     | Q261=-5  |     |          | ;DIEPTE-INSTELLING          |       |
|   |     | Q320=0   |     |          | ;VEILIGHEIDSAFST.           |       |
|   |     | Q260=+20 |     |          | ;VEILIGE HOOGTE             |       |
|   |     | Q301=0   |     |          | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |       |
|   |     | Q305=10  |     |          | ;NR. IN TABEL               |       |
|   |     | Q405=+0  |     |          | ;REFERENTIEPUNT             |       |
|   |     | Q303=+1  |     |          | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |       |
|   |     | Q381=1   |     |          | ;TASTEN TS-AS               |       |
|   |     | Q382=+85 |     |          | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS       |       |
|   |     | Q383=+50 |     |          | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS       |       |
|   |     | Q384=+0  |     |          | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS       |       |
|   |     | Q333=+1  |     |          | ;REFERENTIEPUNT             |       |



## REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (tastcyclus 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-functie)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) 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

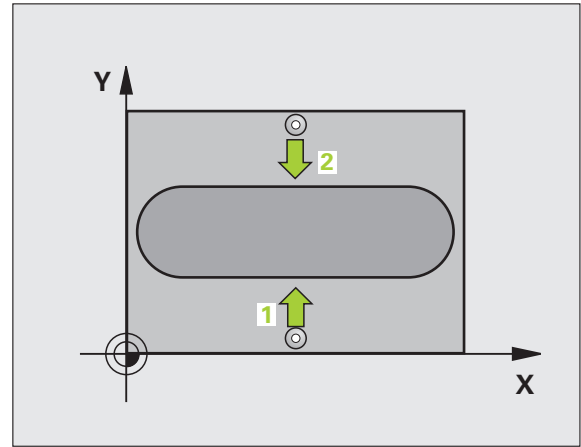
| Parameternummer | Betekenis                                 |
|-----------------|-------------------------------------------|
| Q166            | Actuele waarde gemeten breedte van de dam |
| Q157            | Actuele waarde positie middenas           |



### Let vóór het programmeren op het volgende

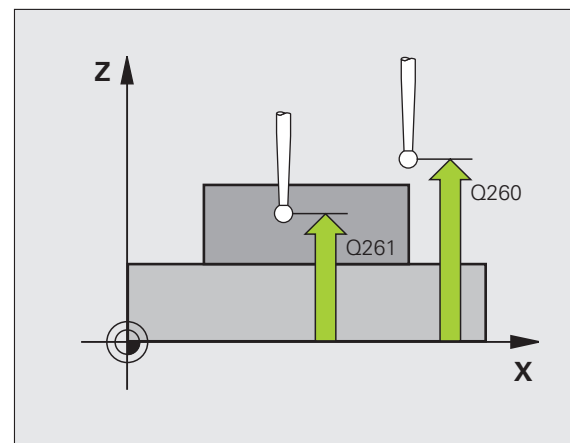
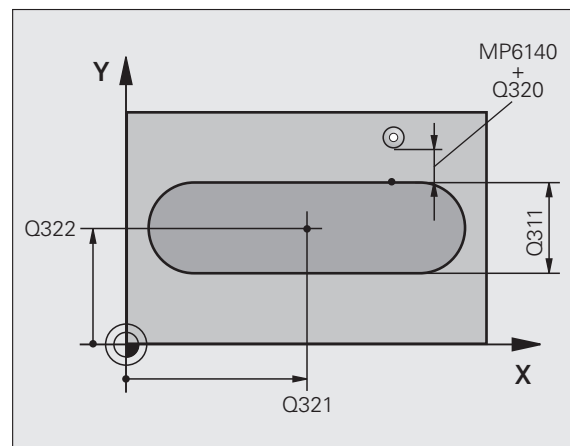
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de breedte van de dam bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **Midden 1e as** Q321 (absoluut): midden van de dam in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as** Q322 (absoluut): midden van de dam in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Breedte van dam** Q311 (incrementeel): breedte van de dam onafhankelijk van de positie in het bewerkingsvlak
- ▶ **Meetas (1=1e as/2=2e as)** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:  
**1:** hoofdas = meetas  
**2:** nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Nummer in tabel** Q305: nummer in nulpunttabel/ preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de dam moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de sleuf bevindt
- ▶ **Nieuw referentiepunt** Q405 (absoluut): coördinaat in meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de dam moet instellen. Basisinstelling = 0



- **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in de TS-as** Q381: 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
- **Tasten TS-as: coörd. 1e as** Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 2e as** Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 3e as** Q384 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

Voorbeeld: NC-regels

|      |      |       |     |         |                       |             |
|------|------|-------|-----|---------|-----------------------|-------------|
| 5    | TCH  | PROBE | 409 | REF.PT. | MIDDEN                | DAM         |
| Q321 | =+50 |       |     |         | MIDDEN                | 1E AS       |
| Q322 | =+50 |       |     |         | MIDDEN                | 2E AS       |
| Q311 | =25  |       |     |         | BREEDTE               | VAN DE DAM  |
| Q272 | =1   |       |     |         | MEETAS                |             |
| Q261 | =-5  |       |     |         | DIEPTE                | -INSTELLING |
| Q320 | =0   |       |     |         | VEILIGHEIDSAFST.      |             |
| Q260 | =+20 |       |     |         | VEILIGE               | HOOGTE      |
| Q305 | =10  |       |     |         | NR.                   | IN TABEL    |
| Q405 | =+0  |       |     |         | REFERENTIEPUNT        |             |
| Q303 | =+1  |       |     |         | MEETWAARDE-OVERDRACHT |             |
| Q381 | =1   |       |     |         | TASTEN                | TS-AS       |
| Q382 | =+85 |       |     |         | 1E COÖRD.             | VOOR TS-AS  |
| Q383 | =+50 |       |     |         | 2E COÖRD.             | VOOR TS-AS  |
| Q384 | =+0  |       |     |         | 3E COÖRD.             | VOOR TS-AS  |
| Q333 | =+1  |       |     |         | REFERENTIEPUNT        |             |



## REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (tastcyclus 410, DIN/ISO: G410)

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 MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)
- 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 |

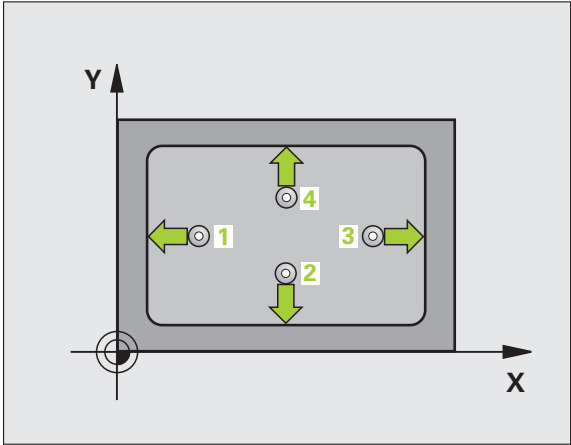


### Let vóór het programmeren op het volgende

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.

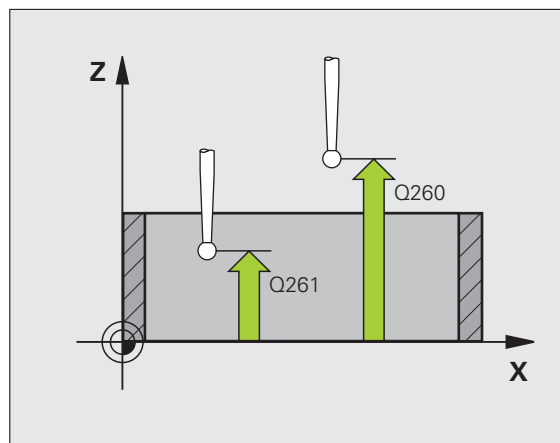
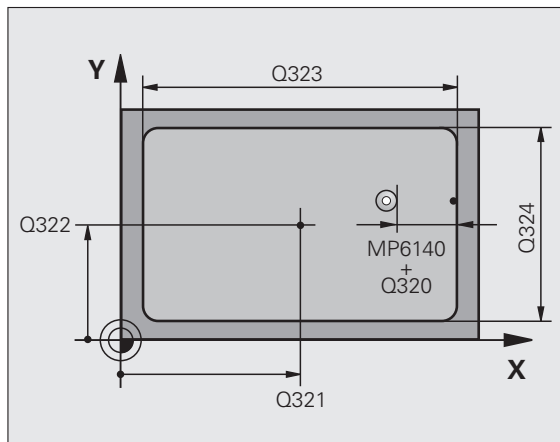
Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **Midden 1e as Q321 (absoluut):** midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as Q322 (absoluut):** midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 1e zijde Q323 (incrementeel):** lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 2e zijde Q324 (incrementeel):** lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261 (absoluut):** coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320 (incrementeel):** extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte Q260 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen Q301:** vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel Q305:** nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de kamer moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de kamer bevindt
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas Q331 (absoluut):** coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas Q332 (absoluut):** coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0



## 3.2 Referentiepunten automatisch bepalen



- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
**0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Tasten in de TS-as Q381:** 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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1e as Q382 (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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2e as Q382 (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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3e as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

## Voorbeeld: NC-regels

| 5    | TCH  | PROBE | 410 | REF.PUNT | RECHTHOEK                   | BINNEN   |
|------|------|-------|-----|----------|-----------------------------|----------|
| Q321 | =+50 |       |     |          | ;MIDDEN                     | 1E AS    |
| Q322 | =+50 |       |     |          | ;MIDDEN                     | 2E AS    |
| Q323 | =60  |       |     |          | ;LENGTE                     | 1E ZIJDE |
| Q324 | =20  |       |     |          | ;LENGTE                     | 2E ZIJDE |
| Q261 | = -5 |       |     |          | ;DIEPTE-INSTELLING          |          |
| Q320 | =0   |       |     |          | ;VEILIGHEIDSAFST.           |          |
| Q260 | =+20 |       |     |          | ;VEILIGE HOOGTE             |          |
| Q301 | =0   |       |     |          | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |          |
| Q305 | =10  |       |     |          | ;NR. IN TABEL               |          |
| Q331 | =+0  |       |     |          | ;REFERENTIEPUNT             |          |
| Q332 | =+0  |       |     |          | ;REFERENTIEPUNT             |          |
| Q303 | =+1  |       |     |          | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |          |
| Q381 | =1   |       |     |          | ;TASTEN TS-AS               |          |
| Q382 | =+85 |       |     |          | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS       |          |
| Q383 | =+50 |       |     |          | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS       |          |
| Q384 | =+0  |       |     |          | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS       |          |
| Q333 | =+1  |       |     |          | ;REFERENTIEPUNT             |          |

# REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (tastcyclus 411, DIN/ISO: G411)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)
- 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

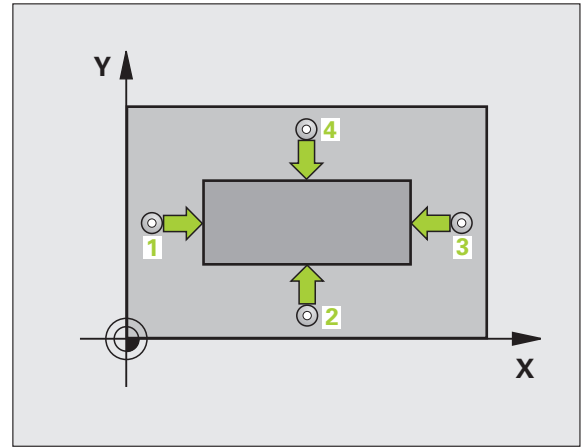
| Parameternummer | Betekenis                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas    |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas    |
| Q154            | Actuele waarde zijlengte hoofdas |
| Q155            | Actuele waarde zijlengte nevenas |



## Let vóór het programmeren op het volgende

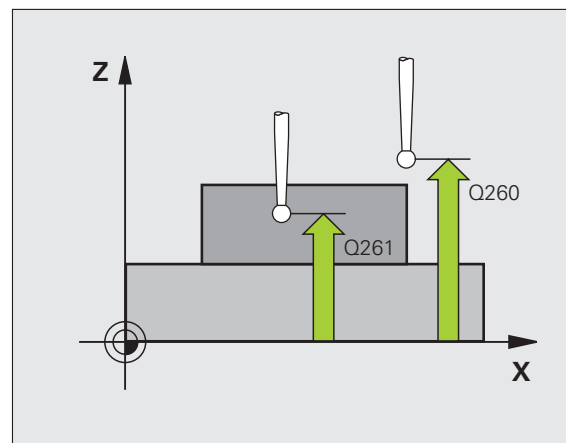
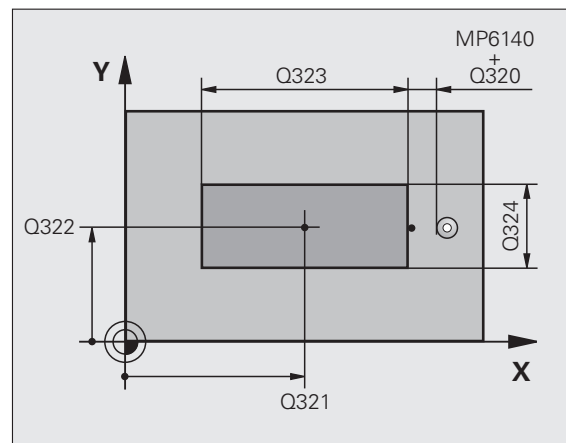
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de lengte van de 1e en de 2e zijde van de tap bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **Midden 1e as Q321 (absoluut):** midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as Q322 (absoluut):** midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 1e zijde Q323 (incrementeel):** lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 2e zijde Q324 (incrementeel):** lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261 (absoluut):** coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320 (incrementeel):** extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte Q260 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen Q301:** vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen  
**1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel Q305:** nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de tap moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de tap bevindt
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas Q331 (absoluut):** coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas Q332 (absoluut):** coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0





- **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in de TS-as Q381:** 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
- **Tasten TS-as: coörd. 1e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 2e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 3. as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

Voorbeeld: NC-regels

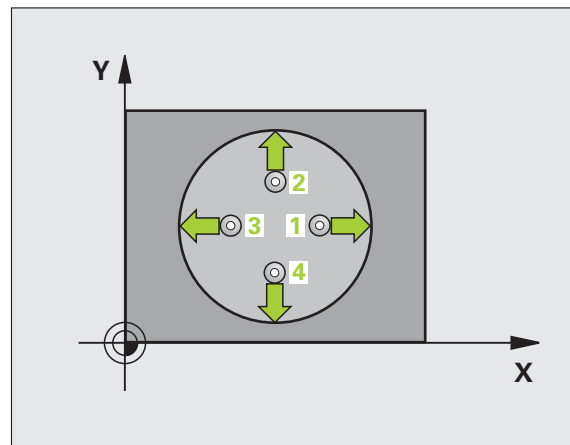
| 5 TCH PROBE 411 REF.PUNT RECHTHOEK BUITEN |                             |  |
|-------------------------------------------|-----------------------------|--|
| Q321=+50                                  | ;MIDDEN 1E AS               |  |
| Q322=+50                                  | ;MIDDEN 2E AS               |  |
| Q323=60                                   | ;LENGTE 1E ZIJDE            |  |
| Q324=20                                   | ;LENGTE 2E ZIJDE            |  |
| Q261=-5                                   | ;DIEPTE-INSTELLING          |  |
| Q320=0                                    | ;VEILIGHEIDSAFST.           |  |
| Q260=+20                                  | ;VEILIGE HOOGTE             |  |
| Q301=0                                    | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |  |
| Q305=0                                    | ;NR. IN TABEL               |  |
| Q331=+0                                   | ;REFERENTIEPUNT             |  |
| Q332=+0                                   | ;REFERENTIEPUNT             |  |
| Q303=+1                                   | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |  |
| Q381=1                                    | ;TASTEN TS-AS               |  |
| Q382=+85                                  | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS       |  |
| Q383=+50                                  | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS       |  |
| Q384=+0                                   | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS       |  |
| Q333=+1                                   | ;REFERENTIEPUNT             |  |



## REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (tastcyclus 412, DIN/ISO: G412)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. De TNC bepaalt de tast-richting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) 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       |



### Let vóór het programmeren op het volgende

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.

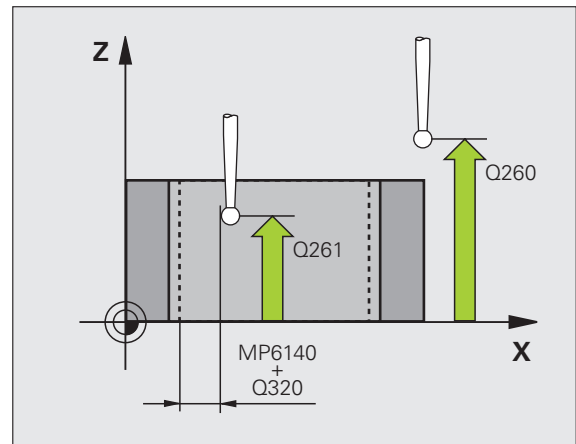
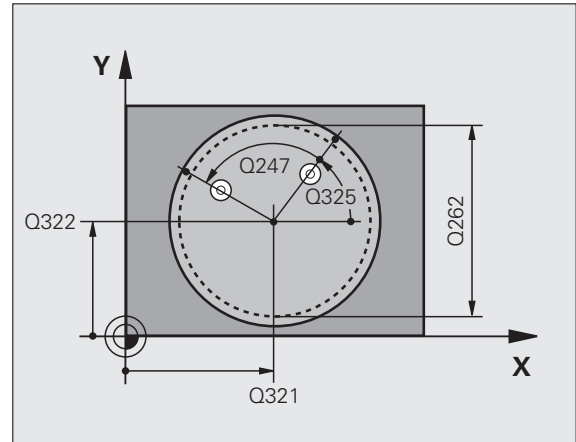
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

- **Midden 1e as Q321** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **Midden 2e as Q322** (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
- **Nominale diameter Q262**: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur een kleinere waarde invoeren
- **Starthoek Q325** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie
- **Hoekstap Q247** (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°



Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

- **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- **Naar veilige hoogte verplaatsen Q301**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **Nulpuntnummer in tabel Q305**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de kamer moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de kamer bevindt



- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0
- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
**0**: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1**: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Tasten in de TS-as** Q381: 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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1e as** Q382 (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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2e as** Q382 (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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3e as** Q384 (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0
- ▶ **Aantal meetpunten (4/3)** Q423: vastleggen of de TNC de boring met 4 of 3 keer tasten moet meten:  
**4**: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)  
**3**: 3 meetpunten gebruiken

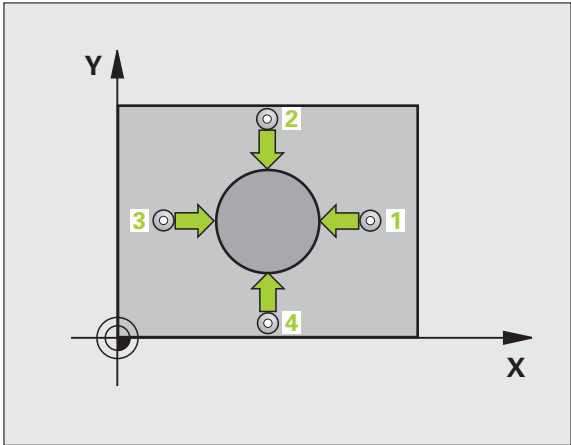
## Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 412 REF.PT. CIRKEL BINNEN |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Q321=+50                              | ;MIDDEN 1E AS               |
| Q322=+50                              | ;MIDDEN 2E AS               |
| Q262=75                               | ;NOMINALE DIAMETER          |
| Q325=+0                               | ;STARTHOEK                  |
| Q247=+60                              | ;HOEKSTAP                   |
| Q261=-5                               | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320=0                                | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260=+20                              | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301=0                                | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q305=12                               | ;NR. IN TABEL               |
| Q331=+0                               | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q332=+0                               | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q303=+1                               | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |
| Q381=1                                | ;TASTEN TS-AS               |
| Q382=+85                              | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q383=+50                              | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q384=+0                               | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q333=+1                               | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q423=4                                | ;AANTAL MEETPUNTEN          |

# REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (tastcyclus 413, DIN/ISO: G413)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) 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       |

**Let vóór het programmeren op het volgende**

Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de nominale diameter van de kamer (boring) bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



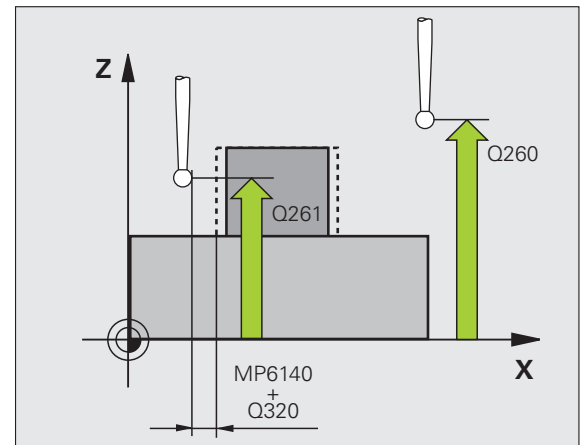
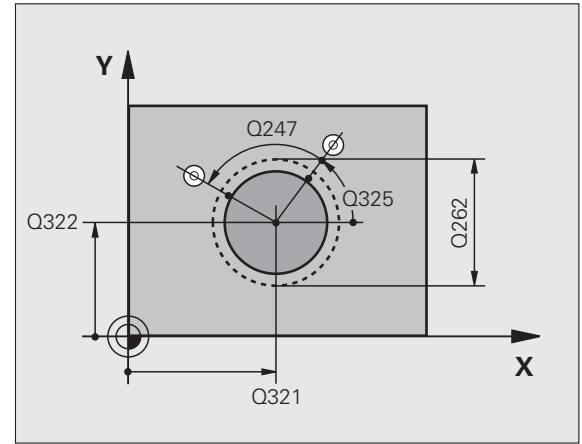


- ▶ **Midden 1e as Q321** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as Q322** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie
- ▶ **Nominale diameter Q262**: globale diameter van de tap. Bij voorkeur een grotere waarde invoeren
- ▶ **Starthoek Q325** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie
- ▶ **Hoekstap Q247** (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°



Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Verplaatsen naar veilige hoogte Q301**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel Q305**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de tap moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de tap bevindt



- **Nieuw referentiepunt hoofdas** Q331 (absoluut):  
coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen.  
Basisinstelling = 0
- **Nieuw referentiepunt nevenas** Q332 (absoluut):  
coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen.  
Basisinstelling = 0
- **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in de TS-as** Q381: 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
- **Tasten TS-as: coörd. 1e as** Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 2e as** Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 3e as** Q384 (absoluut):  
coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut):  
coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0
- **Aantal meetpunten (4/3)** Q423: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:  
4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)  
3: 3 meetpunten gebruiken

Voorbeeld: NC-regels

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 5 TCH PROBE 413 REF.PT. CIRKEL BUITEN |                             |
| Q321=+50                              | ;MIDDEN 1E AS               |
| Q322=+50                              | ;MIDDEN 2E AS               |
| Q262=75                               | ;NOMINALE DIAMETER          |
| Q325=+0                               | ;STARTHOEK                  |
| Q247=+60                              | ;HOEKSTAP                   |
| Q261=-5                               | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320=0                                | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260=+20                              | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301=0                                | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q305=15                               | ;NR. IN TABEL               |
| Q331=+0                               | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q332=+0                               | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q303=+1                               | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |
| Q381=1                                | ;TASTEN TS-AS               |
| Q382=+85                              | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q383=+50                              | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q384=+0                               | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q333=+1                               | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q423=4                                | ;AANTAL MEETPUNTEN          |



## REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (tastcyclus 414, DIN/ISO: G414)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) 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 diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch gerelateerd aan het geprogrammeerde 3e meetpunt



De TNC meet de eerste rechte altijd in de richting van de nevenas van het bewerkingsvlak.

- 3 Het tastsysteem gaat dan 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

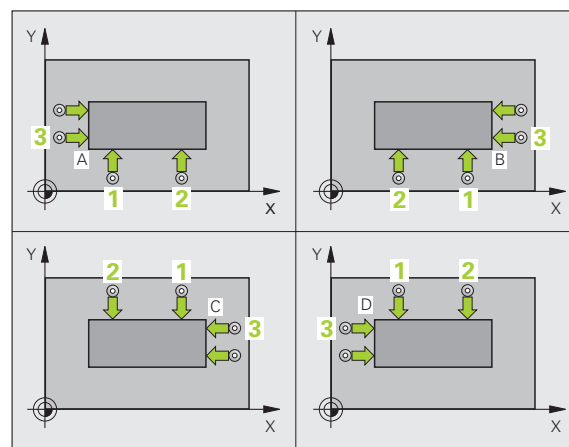
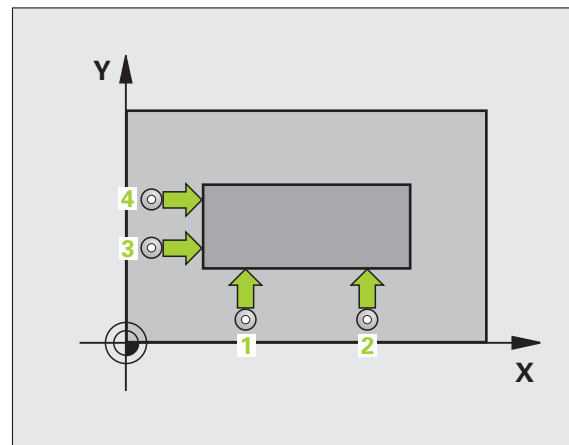
| Parameternummer | Betekenis                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q151            | Actuele waarde hoek hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde hoek nevenas |



### Let vóór het programmeren op het volgende

Door de positie van de meetpunten **1** en **3** legt u de hoek vast waarop de TNC het referentiepunt instelt (zie afbeelding rechts in het midden en de volgende tabel).

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

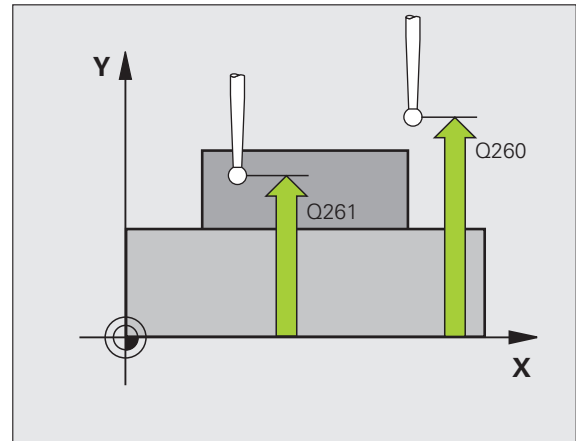
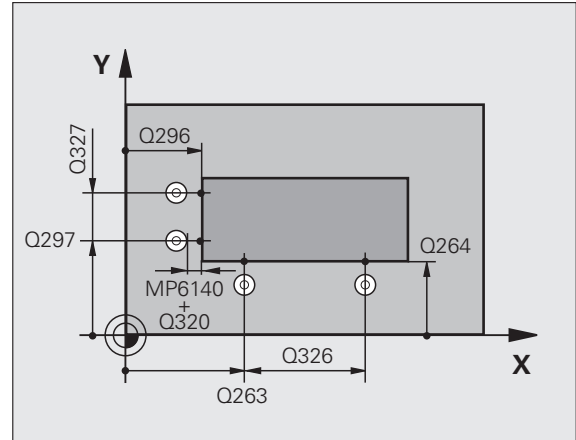




| Hoek | X-coördinaat              | Y-coördinaat              |
|------|---------------------------|---------------------------|
| A    | Punt 1 groter dan punt 3  | Punt 1 kleiner dan punt 3 |
| B    | Punt 1 kleiner dan punt 3 | Punt 1 kleiner dan punt 3 |
| C    | Punt 1 kleiner dan punt 3 | Punt 1 groter dan punt 3  |
| D    | Punt 1 groter dan punt 3  | Punt 1 groter dan punt 3  |



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Afstand 1e as** Q326 (incrementeel): afstand tussen eerste en tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **3e meetpunt 1e as** Q296 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **3e meetpunt 2e as** Q297 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Afstand 2e as** Q327 (incrementeel): afstand tussen derde en vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Basisrotatie uitvoeren** Q304: vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:
  - 0**: geen basisrotatie uitvoeren
  - 1**: basisrotatie uitvoeren



- **Nulpuntnummer in tabel Q305:** nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van de hoek moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in de hoek bevindt
- **Nieuw referentiepunt hoofdas Q331 (absoluut):** coördinaat in de hoofdas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0
- **Nieuw referentiepunt nevenas Q332 (absoluut):** coördinaat in de nevenas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0
- **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
**0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in de TS-as Q381:** 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
- **Tasten TS-as: coörd. 1e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 2e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 3e as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

## Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 414 REF.PT. HOEK BINNEN |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Q263=+37                            | ;1E PUNT 1E AS              |
| Q264=+7                             | ;1E PUNT 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                             | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260=+20                            | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301=0                              | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q304=0                              | ;BASISROTATIE               |
| Q305=7                              | ;NR. IN TABEL               |
| Q331=+0                             | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q332=+0                             | ;REFERENTIEPUNT             |
| Q303=+1                             | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |
| Q381=1                              | ;TASTEN TS-AS               |
| Q382=+85                            | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q383=+50                            | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q384=+0                             | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS       |
| Q333=+1                             | ;REFERENTIEPUNT             |



# REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (tastcyclus 415, DIN/ISO: G415)

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.

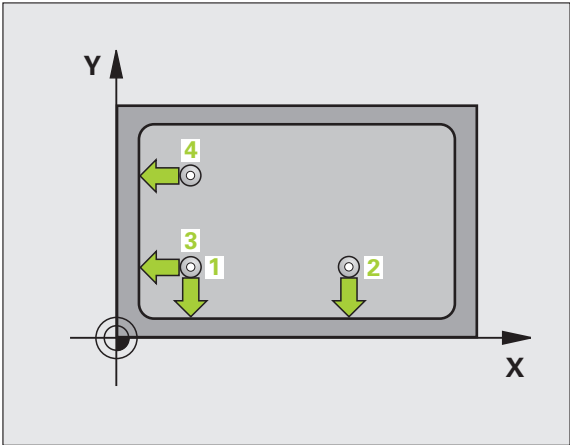
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar de eerste tastpositie **1** (zie afbeelding rechtsboven) die u in de cyclus vastlegt. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de actuele verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. De tastrichting blijkt uit het hoeknummer

 De TNC meet de eerste rechte altijd in de richting van de nevenas van het bewerkingsvlak.

- 3 Het tastsysteem gaat dan 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
- 6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

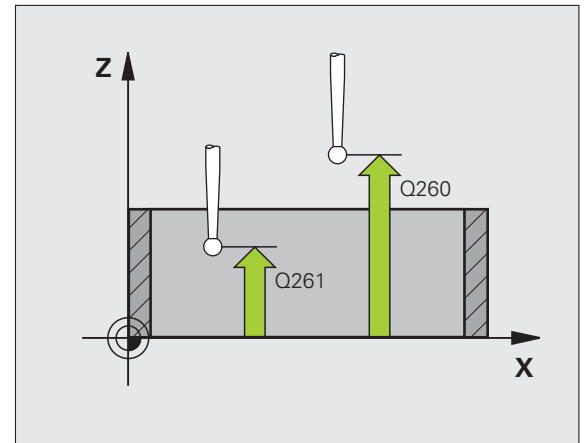
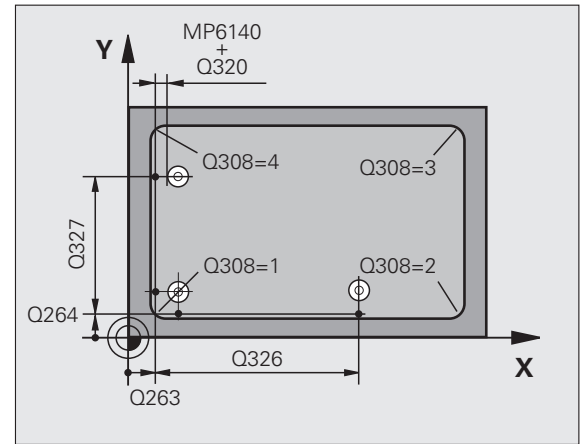
| Parameternummer | Betekenis                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q151            | Actuele waarde hoek hoofdas |
| Q152            | Actuele waarde hoek nevenas |

 **Let vóór het programmeren op het volgende**  
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Afstand 1e as** Q326 (incrementeel): afstand tussen eerste en tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Afstand 2e as** Q327 (incrementeel): afstand tussen derde en vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Hoek** Q308: nummer van de hoek waaronder de TNC het referentiepunt moet vastleggen
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Basisrotatie uitvoeren** Q304: vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:
  - 0**: geen basisrotatie uitvoeren
  - 1**: basisrotatie uitvoeren



- **Nulpuntnummer in tabel Q305:** nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van de hoek moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in de hoek bevindt
- **Nieuw referentiepunt hoofdas Q331 (absoluut):** coördinaat in de hoofdas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0
- **Nieuw referentiepunt nevenas Q332 (absoluut):** coördinaat in de nevenas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0
- **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)
  - 0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  - 1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in de TS-as Q381:** 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
- **Tasten TS-as: coörd. 1e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 2e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 3e as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 415 REF.PUNT HOEK BUITEN |                             |  |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| Q263=+37                             | ;1E PUNT 1E AS              |  |
| Q264=+7                              | ;1E PUNT 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                              | ;DIEPTE-INSTELLING          |  |
| Q320=0                               | ;VEILIGHEIDSAFST.           |  |
| Q260=+20                             | ;VEILIGE HOOGTE             |  |
| Q301=0                               | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |  |
| Q304=0                               | ;BASISROTATIE               |  |
| Q305=7                               | ;NR. IN TABEL               |  |
| Q331=+0                              | ;REFERENTIEPUNT             |  |
| Q332=+0                              | ;REFERENTIEPUNT             |  |
| Q303=+1                              | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT      |  |
| Q381=1                               | ;TASTEN TS-AS               |  |
| Q382=+85                             | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS       |  |
| Q383=+50                             | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS       |  |
| Q384=+0                              | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS       |  |
| Q333=+1                              | ;REFERENTIEPUNT             |  |



## REFERENTIEPUNT MIDDEN VAN GATENCIRKEL (tastcyclus 416, DIN/ISO: G416)

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.

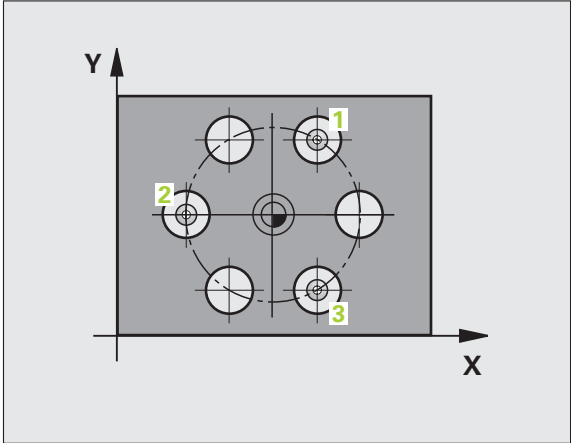
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) op het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert 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 diepte-instelling 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 diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) 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 |

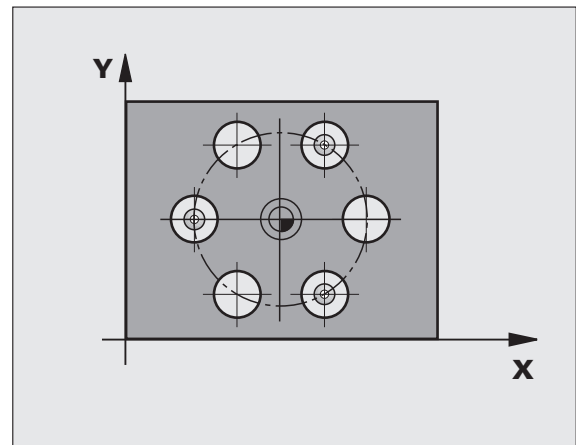
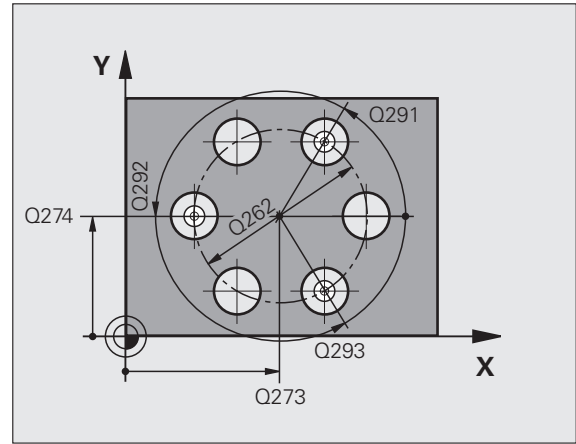


### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



- ▶ **Midden 1e as Q273** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as Q274** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Nominale diameter Q262**: globale diameter van de gatencirkel invoeren. Hoe kleiner de boringdiameter, des te nauwkeuriger moet u de nominale diameter opgeven
- ▶ **Hoek 1e boring Q291** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak
- ▶ **Hoek 2e boring Q292** (absoluut): poolcoördinatenhoek van de tweede boring in het bewerkingsvlak
- ▶ **Hoek 3e boring Q293** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Nulpuntnummer in tabel Q305**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de gatencirkel moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de gatencirkel bevindt
- ▶ **Nieuw referentiepunt hoofdas Q331** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen.  
Basisinstelling = 0
- ▶ **Nieuw referentiepunt nevenas Q332** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen.  
Basisinstelling = 0



- ▶ **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
**0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- ▶ **Tasten in de TS-as Q381:** 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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 1e as Q382 (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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 2e as Q382 (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
- ▶ **Tasten TS-as: coörd. 3e as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- ▶ **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

## Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL |                        |  |
|--------------------------------------------|------------------------|--|
| 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                                    | ;DIEPTE-INSTELLING     |  |
| Q260=+20                                   | ;VEILIGE HOOGTE        |  |
| Q305=12                                    | ;NR. IN TABEL          |  |
| Q331=+0                                    | ;REFERENTIEPUNT        |  |
| Q332=+0                                    | ;REFERENTIEPUNT        |  |
| Q303=+1                                    | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT |  |
| Q381=1                                     | ;TASTEN TS-AS          |  |
| Q382=+85                                   | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS  |  |
| Q383=+50                                   | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS  |  |
| Q384=+0                                    | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS  |  |
| Q333=+1                                    | ;REFERENTIEPUNT        |  |



## REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (tastcyclus 417, DIN/ISO: G417)

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 ijlgaang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) 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 één 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69) en slaat de actuele waarde in de volgende Q-parameters op

| Parameternummer | Betekenis                   |
|-----------------|-----------------------------|
| Q160            | Actuele waarde gemeten punt |

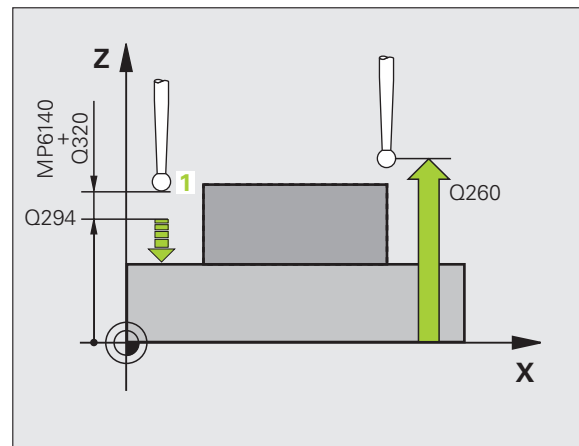
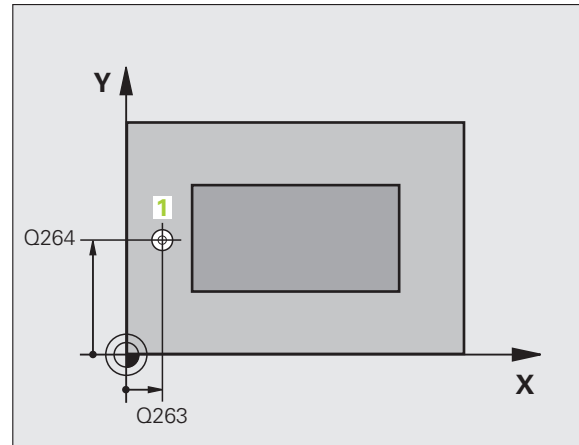


### Let vóór het programmeren op het volgende

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.



- **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- **1e meetpunt 3e as** Q294 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de tastsysteemas
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is



- **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaat moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich op het getaste vlak bevindt
- **Nieuw referentiepunt TS-as** Q333 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0
- **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

## Voorbeeld: NC-regels

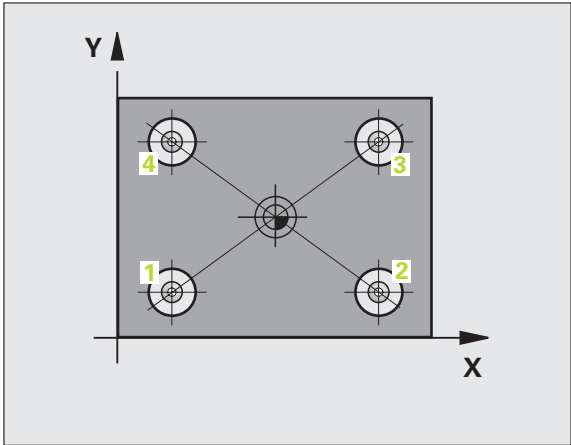
|      |      |       |     |          |                        |
|------|------|-------|-----|----------|------------------------|
| 5    | TCH  | PROBE | 417 | REF.PUNT | TS-AS                  |
| Q263 | =+25 |       |     | ;1E      | PUNT 1E AS             |
| Q264 | =+25 |       |     | ;1E      | PUNT 2E AS             |
| Q294 | =+25 |       |     | ;1E      | PUNT 3E AS             |
| Q320 | =0   |       |     |          | ;VEILIGHEIDSAFST.      |
| Q260 | =+50 |       |     |          | ;VEILIGE HOOGTE        |
| Q305 | =0   |       |     |          | ;NR. IN TABEL          |
| Q333 | =+0  |       |     |          | ;REFERENTIEPUNT        |
| Q303 | =+1  |       |     |          | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT |



# REFERENTIEPUNT MIDDEN van 4 BORINGEN (tastcyclus 418, DIN/ISO: G418)

Met tastcyclus 418 wordt het snijpunt van de verbindingslijnen 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 MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar het midden van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling 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 diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69). 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 |



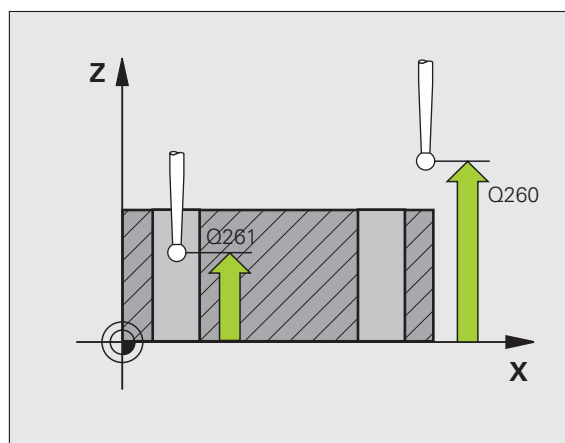
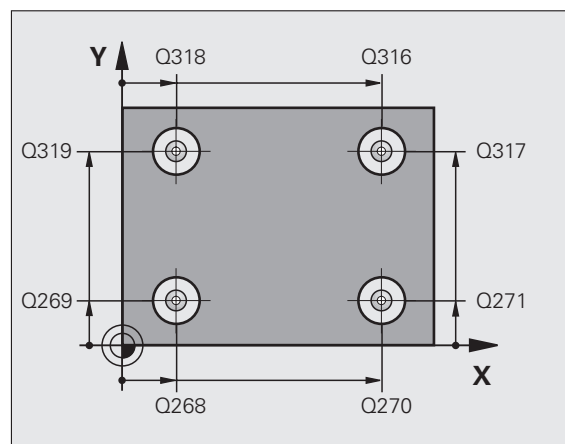
## Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **1e midden 1e as** Q268 (absoluut): middelpunt van de 1e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e midden 2e as** Q269 (absoluut): middelpunt van de 1e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e midden 1e as** Q270 (absoluut): middelpunt van de 2e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e midden 2e as** Q271 (absoluut): middelpunt van de 2e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **3e midden 1e as** Q316 (absoluut): middelpunt van de 3e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **3e midden 2e as** Q317 (absoluut): middelpunt van de 3e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **4e midden 1e as** Q318 (absoluut): middelpunt van de 4e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **4e midden 2e as** Q319 (absoluut): middelpunt van de 4e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is



- **Nulpuntnummer in tabel Q305:** nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het snijpunt van de verbindinglijnen moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het snijpunt van de verbindinglijnen bevindt
- **Nieuw referentiepunt hoofdas Q331 (absoluut):** coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindinglijnen moet instellen. Basisinstelling = 0
- **Nieuw referentiepunt nevenas Q332 (absoluut):** coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindinglijnen moet instellen. Basisinstelling = 0
- **Meetwaarde-overdracht (0,1) Q303:** 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)  
0: vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
1: vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Tasten in de TS-as Q381:** 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
- **Tasten TS-as: coörd. 1e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 2e as Q382 (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
- **Tasten TS-as: coörd. 3e as Q384 (absoluut):** coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden vastgelegd. Alleen actief als Q381 = 1
- **Nieuw referentiepunt TS-as Q333 (absoluut):** coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0

Voorbeeld: NC-regels

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| 5 TCH PROBE 418 REF.PUNT 4 BORINGEN |                        |
| Q268=+20                            | ;1E MIDDEN 1E AS       |
| Q269=+25                            | ;1E MIDDEN 2E AS       |
| Q270=+150                           | ;2E MIDDEN 1E AS       |
| Q271=+25                            | ;2E MIDDEN 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                             | ;DIEPTE-INSTELLING     |
| Q260=+10                            | ;VEILIGE HOOGTE        |
| Q305=12                             | ;NR. IN TABEL          |
| Q331=+0                             | ;REFERENTIEPUNT        |
| Q332=+0                             | ;REFERENTIEPUNT        |
| Q303=+1                             | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT |
| Q381=1                              | ;TASTEN TS-AS          |
| Q382=+85                            | ;1E COÖRD. VOOR TS-AS  |
| Q383=+50                            | ;2E COÖRD. VOOR TS-AS  |
| Q384=+0                             | ;3E COÖRD. VOOR TS-AS  |
| Q333=+0                             | ;REFERENTIEPUNT        |



## REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (tastcyclus 419, DIN/ISO: G419)

Met tastcyclus 419 wordt een willekeurige coördinaat in een te kiezen 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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) 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 diepte-instelling 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 "Berekend referentiepunt opslaan" op bladzijde 69)

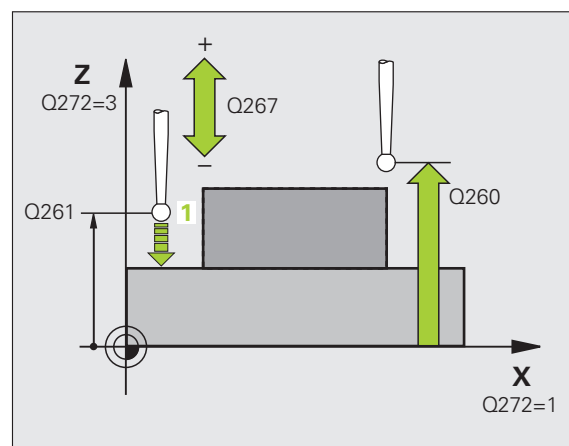
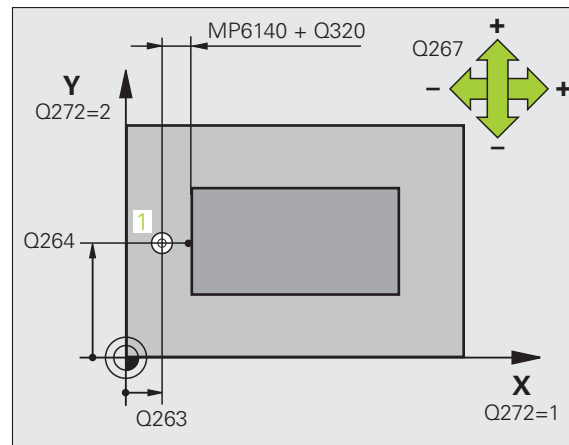


### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



- **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is



- **Meetas (1...3: 1=hoofdas)** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:  
**1:** hoofdas = meetas  
**2:** nevenas = meetas  
**3:** taststeemas = meetas

| Astoewijzingen                |                                |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Actieve taststeemas: Q272 = 3 | Bijbehorende hoofdas: Q272 = 1 | Bijbehorende nevenas: Q272 = 2 |
| Z                             | X                              | Y                              |
| Y                             | Z                              | X                              |
| X                             | Y                              | Z                              |

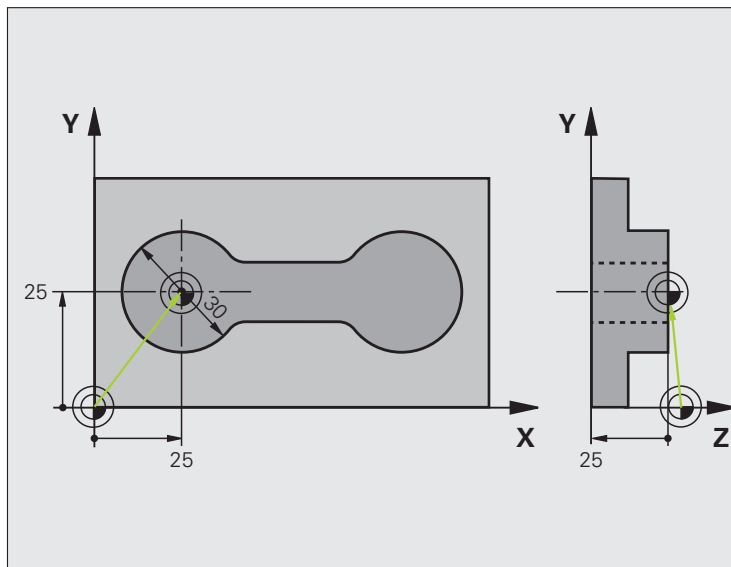
- **Verplaatsingsrichting** Q267: richting waarin het taststelsel zich naar het werkstuk moet verplaatsen:  
**-1:** negatieve verplaatsingsrichting  
**+1:** positieve verplaatsingsrichting
- **Nulpuntnummer in tabel** Q305: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaat moet opslaan. Bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich op het getaste vlak bevindt
- **Nieuw referentiepunt** Q333 (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0
- **Meetwaarde-overdracht (0,1)** Q303: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:  
**-1:** niet gebruiken! Zie "Berekend referentiepunt opslaan", bladzijde 69  
**0:** vastgesteld referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem  
**1:** vastgesteld referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

Voorbeeld: NC-regels

|      |      |       |     |                        |               |       |
|------|------|-------|-----|------------------------|---------------|-------|
| 5    | TCH  | PROBE | 419 | REF.PUNT               | AFZONDERLIJKE | AS    |
| Q263 | =+25 |       |     | ;1E                    | PUNT          | 1E AS |
| Q264 | =+25 |       |     | ;1E                    | PUNT          | 2E AS |
| Q261 | =+25 |       |     | ;DIEPTE                | -INSTELLING   |       |
| Q320 | =0   |       |     | ;VEILIGHEIDSAFST.      |               |       |
| Q260 | =+50 |       |     | ;VEILIGE               | HOOGTE        |       |
| Q272 | =+1  |       |     | ;MEETAS                |               |       |
| Q267 | =+1  |       |     | ;VERPLAATSINGSRICHTING |               |       |
| Q305 | =0   |       |     | ;NR.                   | IN TABEL      |       |
| Q333 | =+0  |       |     | ;REFERENTIEPUNT        |               |       |
| Q303 | =+1  |       |     | ;MEETWAARDE-OVERDRACHT |               |       |



Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van werkstuk



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 0 Z

Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de taststeemas

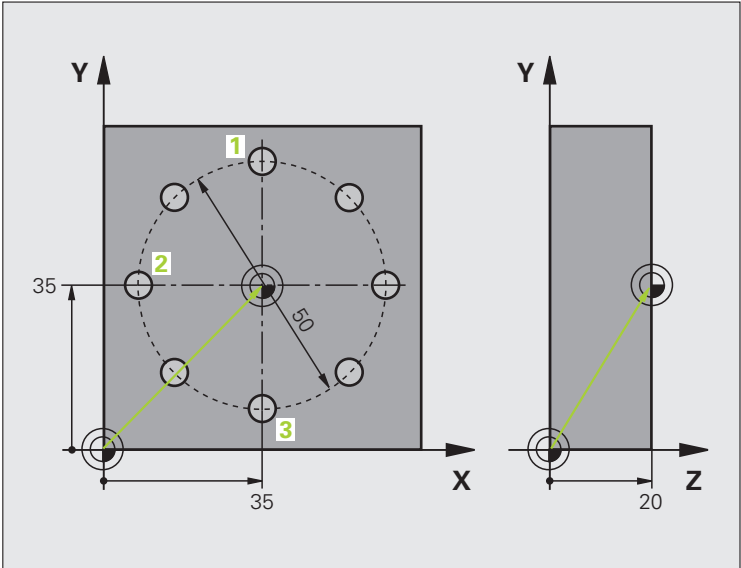


|                                              |                                                                    |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>2 TCH PROBE 413 REF.PT. CIRKEL BUITEN</b> |                                                                    |
| <b>Q321=+25 ;MIDDEN 1E AS</b>                | Cirkelmiddelpunt: X-coördinaat                                     |
| <b>Q322=+25 ;MIDDEN 2E AS</b>                | Cirkelmiddelpunt: Y-coördinaat                                     |
| <b>Q262=30 ;NOMINALE DIAMETER</b>            | Cirkeldiameter                                                     |
| <b>Q325=+90 ;STARTHOEK</b>                   | Poolcoördinatenhoek voor 1e tastpositie                            |
| <b>Q247=+45 ;HOEKSTAP</b>                    | Hoekstap voor berekening van de tastposities 2 t/m 4               |
| <b>Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING</b>            | Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt        |
| <b>Q320=2 ;VEILIGHEIDSAFST.</b>              | Veiligheidsafstand aanvullend op MP6140                            |
| <b>Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE</b>              | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen |
| <b>Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE</b>    | Tussen de meetpunten niet naar veilige hoogte verplaatsen          |
| <b>Q305=0 ;NR. IN TABEL</b>                  | Weergave instellen                                                 |
| <b>Q331=+0 ;REFERENTIEPUNT</b>               | Weergave in X op 0 instellen                                       |
| <b>Q332=+10 ;REFERENTIEPUNT</b>              | Weergave in Y op 10 instellen                                      |
| <b>Q303=+0 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT</b>        | Zonder functie omdat de weergave moet worden ingesteld             |
| <b>Q381=1 ;TASTEN TS-AS</b>                  | Ook referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen                  |
| <b>Q382=+25 ;1E COÖRD. VOOR TS-AS</b>        | X-coördinaat tastpositie                                           |
| <b>Q383=+25 ;2E COÖRD. VOOR TS-AS</b>        | Y-coördinaat tastpositie                                           |
| <b>Q384=+25 ;3E COÖRD. VOOR TS-AS</b>        | Z-coördinaat tastpositie                                           |
| <b>Q333=+0 ;REFERENTIEPUNT</b>               | Weergave in Z op 0 instellen                                       |
| <b>3 CALL PGM 35K47</b>                      | Bewerkingsprogramma oproepen                                       |
| <b>4 END PGM CYC413 MM</b>                   |                                                                    |



## 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.



|                                |                                                                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC416 MM          |                                                                                                                                |
| 1 TOOL CALL 0 Z                | Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas                                                                    |
| 2 TCH PROBE 417 REF.PUNT TS-AS | Cyclusdefinitie voor vastleggen referentiepunt in tastsysteemas                                                                |
| Q263=+7,5 ;1E PUNT 1E AS       | Tastpositie: X-coördinaat                                                                                                      |
| Q264=+7,5 ;1E PUNT 2E AS       | Tastpositie: Y-coördinaat                                                                                                      |
| Q294=+25 ;1E PUNT 3E AS        | Tastpositie: Z-coördinaat                                                                                                      |
| Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.       | Veiligheidsafstand aanvullend op MP6140                                                                                        |
| Q260=+50 ;VEILIGE HOOGTE       | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen                                                             |
| Q305=1 ;NR. IN TABEL           | Z-coördinaat in regel 1 vastleggen                                                                                             |
| Q333=+0 ;REFERENTIEPUNT        | Tastsysteemas op 0 instellen                                                                                                   |
| Q303=+1 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT | Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan |



|                                                   |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3 TCH PROBE 416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL</b> |                                                                                                                                |
| Q273=+35 ;MIDDEN 1E AS                            | Middelpunt van de gatencirkel: X-coördinaat                                                                                    |
| Q274=+35 ;MIDDEN 2E AS                            | Middelpunt van de gatencirkel: Y-coördinaat                                                                                    |
| Q262=50 ;NOMINALE DIAMETER                        | Diameter van de gatencirkel                                                                                                    |
| Q291=+90 ;HOEK 1E BORING                          | Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 1e boring <b>1</b>                                                                     |
| Q292=+180 ;HOEK 2E BORING                         | Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 2e boring <b>2</b>                                                                     |
| Q293=+270 ;HOEK 3E BORING                         | Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 3e boring <b>3</b>                                                                     |
| Q261=+15 ;DIEPTE-INSTELLING                       | Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt                                                                    |
| Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE                          | Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen                                                             |
| Q305=1 ;NR. IN TABEL                              | Midden gatencirkel (X en Y) in regel 1 vastleggen                                                                              |
| Q331=+0 ;REFERENTIEPUNT                           |                                                                                                                                |
| Q332=+0 ;REFERENTIEPUNT                           |                                                                                                                                |
| Q303=+1 ;MEETWAARDE-OVERDRACHT                    | Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan |
| Q381=0 ;TASTEN TS-AS                              | Geen referentiepunt in de TS-as vastleggen                                                                                     |
| Q382=+0 ;1E COÖRD. VOOR TS-AS                     | Geen functie                                                                                                                   |
| Q383=+0 ;2E COÖRD. VOOR TS-AS                     | Geen functie                                                                                                                   |
| Q384=+0 ;3E COÖRD. VOOR TS-AS                     | Geen functie                                                                                                                   |
| Q333=+0 ;REFERENTIEPUNT                           | Geen functie                                                                                                                   |
| <b>4 CYCL DEF 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN</b>   | Nieuwe preset met cyclus 247 activeren                                                                                         |
| Q339=1 ;REFERENTIEPUNTNUMMER                      |                                                                                                                                |
| <b>6 CALL PGM 35KLZ</b>                           | Bewerkingsprogramma oproepen                                                                                                   |
| <b>7 END PGM CYC416 MM</b>                        |                                                                                                                                |



## 3.3 Werkstukken automatisch meten

### Overzicht

De TNC beschikt over twaalf cycli waarmee werkstukken automatisch kunnen worden gemeten:

| Cyclus                                                                                 | Softkey                                                                             | Bladzijde     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 0 REFERENTIEVLAK Coördinaat in een te kiezen as meten                                  |    | Bladzijde 113 |
| 1 REFERENTIEVLAK POLAIR Punt meten, tastrichting via hoek                              |    | Bladzijde 114 |
| 420 HOEK METEN Hoek in bewerkingsvlak meten                                            |    | Bladzijde 115 |
| 421 BORING METEN Positie en diameter van een boring meten                              |    | Bladzijde 117 |
| 422 CIRKEL BUITEN METEN Positie en diameter van een cirkelvormige tap meten            |    | Bladzijde 120 |
| 423 RECHTHOEK BINNEN METEN Positie, lengte en breedte van een kamer meten              |    | Bladzijde 123 |
| 424 RECHTHOEK BUITEN METEN Positie, lengte en breedte van een rechthoekige tap meten   |    | Bladzijde 126 |
| 425 BREEDTE BINNEN METEN (2e softkeyniveau) Sleufbreedte binnen meten                  |    | Bladzijde 129 |
| 426 DAM BUITEN METEN (2e softkeyniveau) Dam buiten meten                               |  | Bladzijde 131 |
| 427 COÖRDINAAT METEN (2e softkeyniveau) Willekeurige coördinaat in te kiezen as meten  |  | Bladzijde 133 |
| 430 GATENCIRKEL METEN (2e softkeyniveau) Positie en diameter van een gatencirkel meten |  | Bladzijde 136 |
| 431 NIVEAU METEN (2e softkeyniveau) Hoek A- en B-as van een niveau meten               |  | Bladzijde 139 |

## Meetresultaten weergeven

De TNC kan een meetprotocol maken voor alle cycli waarmee werkstukken automatisch kunnen worden gemeten (uitzondering: cyclus 0 en 1). In de betreffende tastcyclus kunt u definiëren of de TNC

- het meetprotocol in een bestand moet opslaan
- het meetprotocol op een beeldscherm moet weergeven en de programma-uitvoering 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 in de directory van waaruit het meetprogramma wordt uitgevoerd. Als alternatief kunt u het meetprotocol ook via de data-interface direct naar een printer uitvoeren of in een pc opslaan. Stel hiervoor de functie Print (in interface-configuratiemenu) in op RS232:\ (zie ook Gebruikershandboek, MOD-functies, Data-interface instellen).



Alle meetwaarden die in het protocolbestand zijn opgenomen, hebben betrekking op het nulpunt dat op het moment dat de desbetreffende cyclus wordt uitgevoerd, actief is. Het coördinatensysteem kan bovendien nog in het vlak geroteerd of met 3D-ROT gezwenkt zijn. In deze gevallen rekent de TNC de meetresultaten om naar het op dat moment actieve coördinatensysteem.

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: diepte-instelling: -5.0000

### Einde meetprotocol

HEIDENHAIN iTNC 530

## 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 hulpbeeld 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 maakt gebruik van nabewerkings- of afkeur-flags, 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.

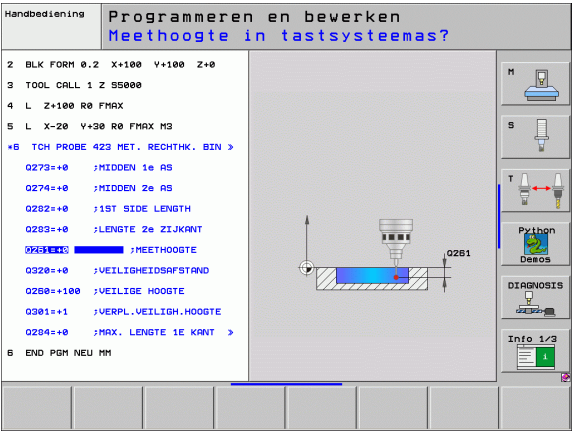
Bij de cyclus 427 gaat de TNC er standaard vanuit dat u een buitenmaat (tap) meet. Door de juiste keuze van de min. en max. maat in combinatie met de tastrichting, kunt u de status van de meting echter corrigeren.



De TNC stelt de status-flags ook in, wanneer er geen tolerantiewaarden of maximum- of 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 gereedschapsbreukbewaking 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. Speciaal voor AWT-Weber: 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.

De TNC corrigeert de gereedschapsradius in kolom DR van de gereedschapstabel in principe altijd, ook wanneer de gemeten afwijking binnen de vooraf ingestelde tolerantie valt. In uw NC-programma kan via parameter Q181 (Q181=1: nabewerken noodzakelijk) worden opgevraagd, of een nabewerking noodzakelijk is.

Voor cyclus 427 geldt bovendien:

- Wanneer als meetas een as van het actieve bewerkingsvlak is gedefinieerd (Q272 = 1 of 2), voert de TNC een gereedschapsradiuscorrectie uit, zoals hiervoor beschreven. De TNC bepaalt de correctierichting op basis van de gedefinieerde verplaatsingsrichting (Q267)
- Wanneer als meetas de tastsysteemas is gekozen (Q272 = 3), voert de TNC een gereedschapslengtecorrectie uit



## 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 programma-uitvoering, 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.



## REFERENTIEVLAK (tastcyclus 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering **1**
- 2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) 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

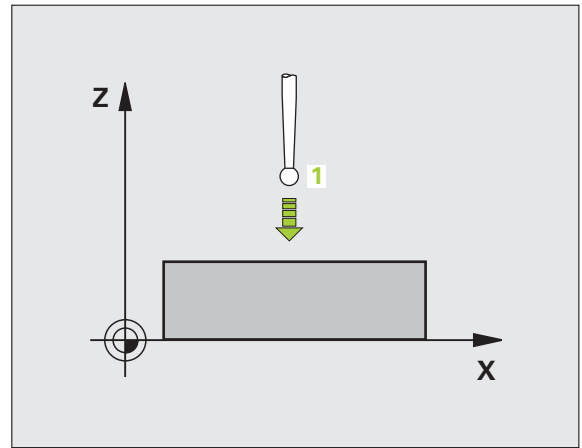


### Let vóór het programmeren op het volgende

Tastsysteem zo voorpositioneren dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.



- **Parameternr. voor resultaat:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de waarde van de coördinaat moet worden toegewezen.
- **Tastas/tastrichting:** tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord en voorteken voor de tastrichting invoeren. Met ENT-toets bevestigen
- **Nominale waarde positie:** via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren
- Invoer afsluiten: ENT-toets indrukken



### Voorbeeld: NC-regels

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERENTIEVLAK Q5 X-
```

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



## REFERENTIEVLAK polair (tastcyclus 1)

Met tastcyclus 1 wordt een willekeurige werkstukpositie in een willekeurige tastrichting geregistreerd.

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgaang (waarde uit MP6150 of MP6361) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering **1**
- 2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. Tijdens het tastproces verplaatst de TNC zich 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.

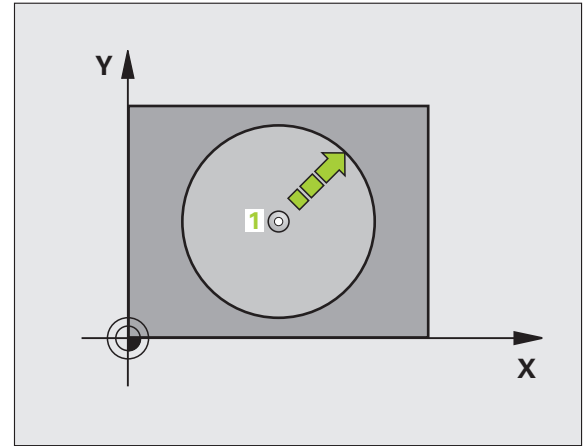


### Let vóór het programmeren op het volgende

Tastsysteem zo voorpositioneren dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.



- **Tastas:** tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord invoeren. Met ENT-toets bevestigen
- **Tasthoek:** hoek gerelateerd aan de tastas waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen
- **Nominale waarde positie:** via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren
- Invoer afsluiten: ENT-toets indrukken



### Voorbeeld: NC-regels

```
67 TCH PROBE 1.0 REFERENTIEVLAK POLAIR
```

```
68 TCH PROBE 1.1 X HOEK: +30
```

```
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

## HOEK METEN (tastcyclus 420, DIN/ISO: G420)

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 MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) 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 diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) 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 slaat de vastgestelde hoek op in de volgende Q-parameter:

| Parameternummer | Betekenis                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| Q150            | Gemeten hoek gerelateerd aan de hoofdas van het bewerkingsvlak |

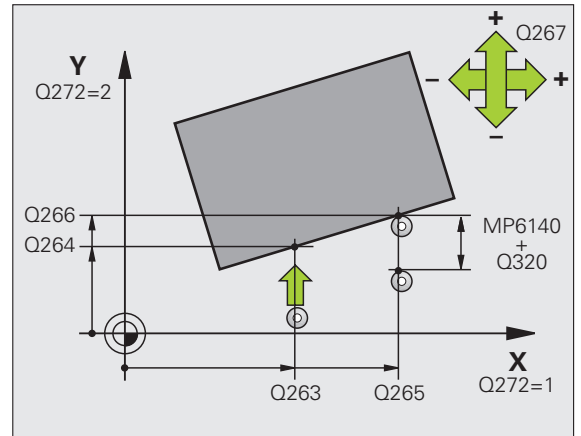
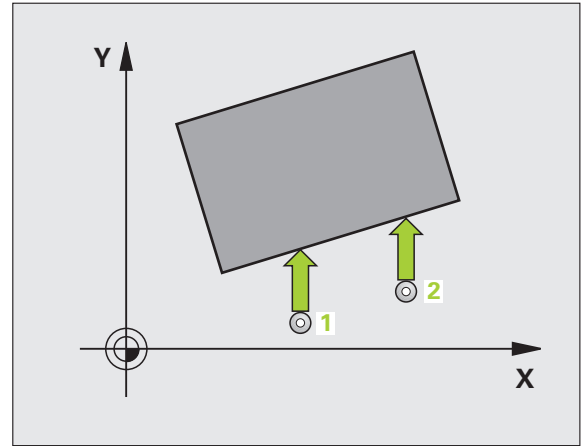


### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



- **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- **Meetas** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  - 1: hoofdas = meetas
  - 2: nevenas = meetas
  - 3: tastsysteemas = meetas

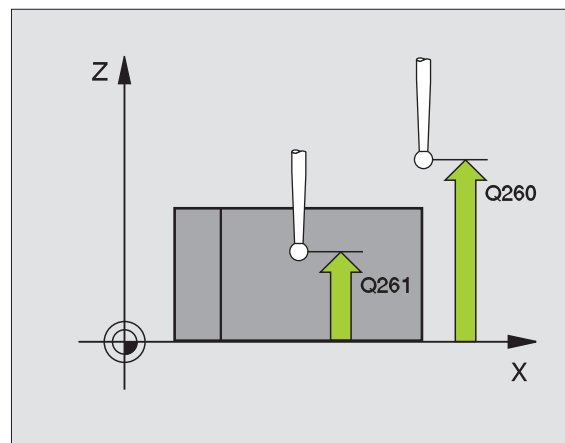




### Bij tastsysteemas = meetas op het volgende letten:

Voor Q263 en Q265 dezelfde waarde kiezen, wanneer de hoek in de richting van de A-as moet worden gemeten; voor Q263 een andere waarde dan voor Q265 kiezen, wanneer de hoek in de richting van de B-as moet worden gemeten.

- ▶ **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  - 1: negatieve verplaatsingsrichting
  - +1: positieve verplaatsingsrichting
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  - 0: geen meetprotocol maken
  - 1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR420.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen
  - 2: programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten



### Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 420 HOEK METEN |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| Q263=+10                   | ;1E PUNT 1E AS              |
| Q264=+10                   | ;1E PUNT 2E AS              |
| Q265=+15                   | ;2E PUNT 1E AS              |
| Q266=+95                   | ;2E PUNT 2E AS              |
| Q272=1                     | ;MEETAS                     |
| Q267=-1                    | ;VERPLAATSINGSRICHTING      |
| Q261=-5                    | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320=0                     | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260=+10                   | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301=1                     | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q281=1                     | ;MEETPROTOCOL               |

## BORING METEN (tastcyclus 421, DIN/ISO: G421)

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.

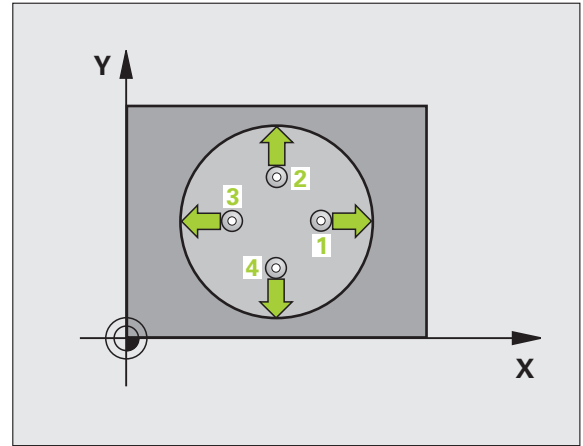
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaan (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met diepte-instelling 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            |



### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



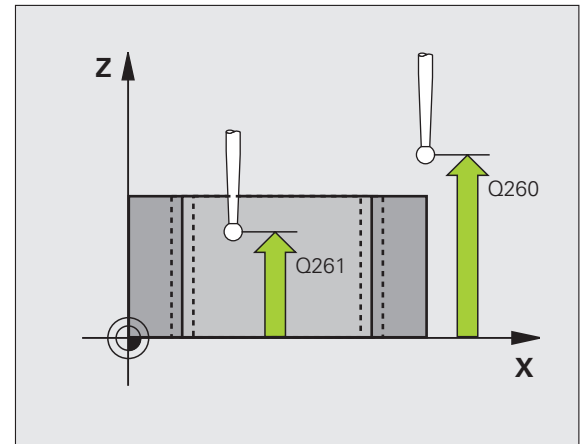
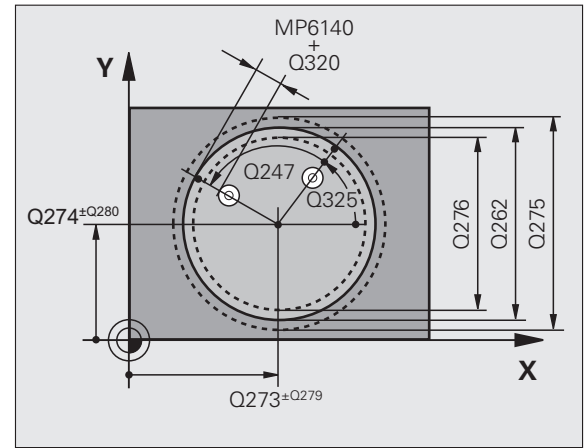


- **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak
- **Nominale diameter** Q262: diameter van de boring invoeren
- **Starthoek** Q325 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie
- **Hoekstap** Q247 (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°



Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de boringmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

- **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:  
**0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen  
**1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- **Maximale boring** Q275: maximaal toegestane diameter van de boring (rondkamer)
- **Minimale boring** Q276: minimaal toegestane diameter van de boring (rondkamer)
- **Tolerantie midden 1e as** Q279: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR421.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
**2:** programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschapsnummer voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T
- **Aantal meetpunten (4/3) Q423:** vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:  
**4:** 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)  
**3:** 3 meetpunten gebruiken

Voorbeeld: 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    |       |     |       | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320 | =0     |       |     |       | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260 | =+20   |       |     |       | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301 | =1     |       |     |       | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q275 | =75,12 |       |     |       | ;MAX. MAAT                  |
| Q276 | =74,95 |       |     |       | ;MIN. MAAT                  |
| Q279 | =0,1   |       |     |       | ;TOLERANTIE 1E MIDDEN       |
| Q280 | =0,1   |       |     |       | ;TOLERANTIE 2E MIDDEN       |
| Q281 | =1     |       |     |       | ;MEETPROTOCOL               |
| Q309 | =0     |       |     |       | ;PGM.STOP BIJ FOUT          |
| Q330 | =0     |       |     |       | ;GEREEDSCHAPSNUMMER         |
| Q423 | =4     |       |     |       | ;AANTAL MEETPUNTEN          |



## CIRKEL BUITEN METEN (tastcyclus 422, DIN/ISO: G422)

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.

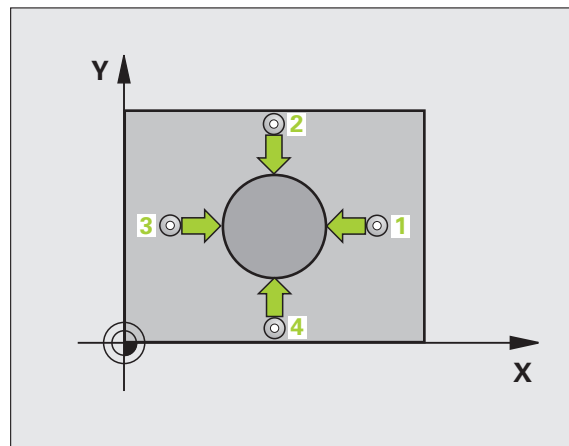
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met diepte-instelling 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            |



### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





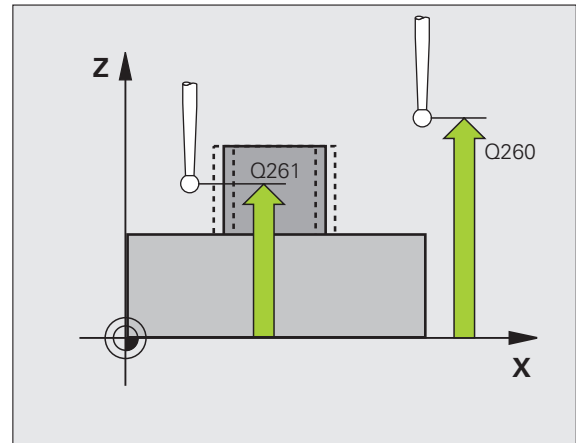
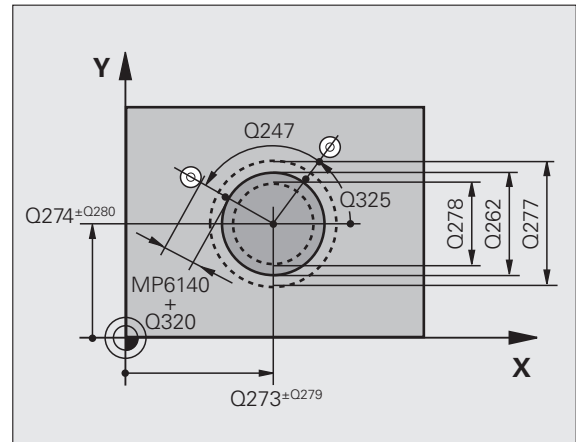


- ▶ **Midden 1e as Q273** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as Q274** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Nominale diameter Q262**: diameter van de tap invoeren
- ▶ **Starthoek Q325** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie
- ▶ **Hoekstap Q247** (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°



Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de tapmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen Q301**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Maximale maat van tap Q277**: maximaal toegestane diameter van de tap
- ▶ **Minimale maat van tap Q278**: minimaal toegestane diameter van de tap
- ▶ **Tolerantie midden 1e as Q279**: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Tolerantie midden 2e as Q280**: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak



- ▶ **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR422.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
**2:** programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Gereedschapsnummer voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T
- ▶ **Aantal meetpunten (4/3) Q423:** vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:  
**4:** 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)  
**3:** 3 meetpunten gebruiken

## Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 422 CIRKEL BUITEN METEN |                             |  |
|-------------------------------------|-----------------------------|--|
| Q273=+50                            | ;MIDDEN 1E AS               |  |
| Q274=+50                            | ;MIDDEN 2E AS               |  |
| Q262=75                             | ;NOMINALE DIAMETER          |  |
| Q325=+90                            | ;STARTHOEK                  |  |
| Q247=+30                            | ;HOEKSTAP                   |  |
| Q261=-5                             | ;DIEPTE-INSTELLING          |  |
| Q320=0                              | ;VEILIGHEIDSAFST.           |  |
| Q260=+10                            | ;VEILIGE HOOGTE             |  |
| Q301=0                              | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |  |
| Q275=35,15                          | ;MAX. MAAT                  |  |
| Q276=34,9                           | ;MIN. MAAT                  |  |
| Q279=0,05                           | ;TOLERANTIE 1E MIDDEN       |  |
| Q280=0,05                           | ;TOLERANTIE 2E MIDDEN       |  |
| Q281=1                              | ;MEETPROTOCOL               |  |
| Q309=0                              | ;PGM.STOP BIJ FOUT          |  |
| Q330=0                              | ;GEREEDSCHAPSNUMMER         |  |
| Q423=4                              | ;AANTAL MEETPUNTEN          |  |

## RECHTHOEK BINNEN METEN (tastcyclus 423, DIN/ISO: G423)

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 ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met diepte-instelling 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:

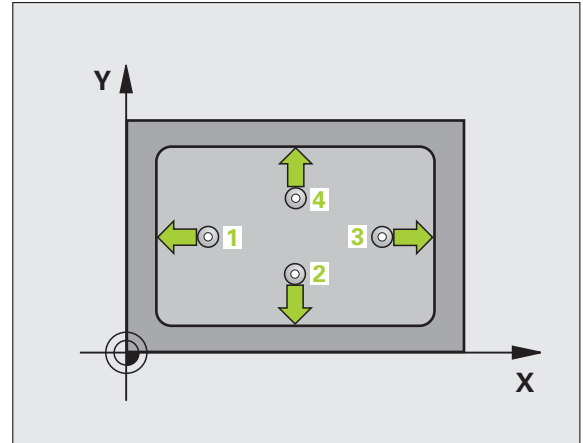
| Parameternummer | Betekenis                        |
|-----------------|----------------------------------|
| Q151            | Actuele waarde midden hoofdas    |
| Q152            | Actuele waarde midden nevenas    |
| Q154            | Actuele waarde zijlengte hoofdas |
| Q155            | Actuele waarde zijlengte nevenas |
| Q161            | Afwijking midden hoofdas         |
| Q162            | Afwijking midden nevenas         |
| Q164            | Afwijking zijlengte hoofdas      |
| Q165            | Afwijking zijlengte nevenas      |



### Let vóór het programmeren op het volgende

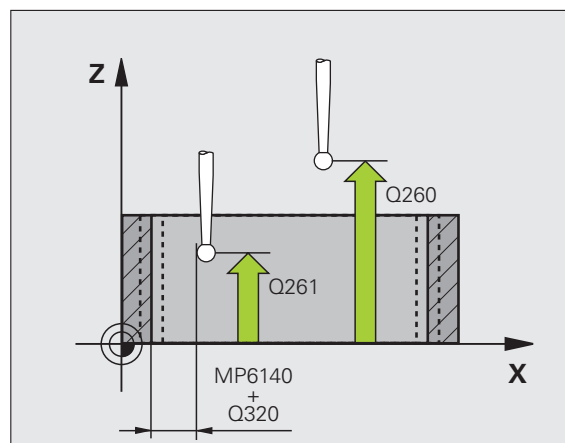
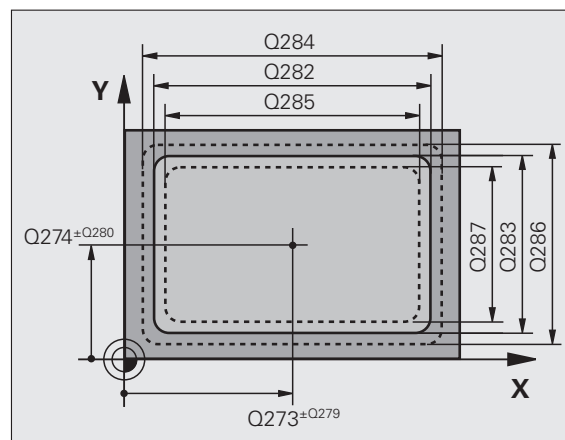
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

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.





- ▶ **Midden 1e as Q273** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as Q274** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 1e zijde Q282**: lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 2e zijde Q283**: lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand Q320** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen Q301**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0**: tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1**: tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Max. lengte 1e zijde Q284**: maximaal toegestane lengte van de kamer
- ▶ **Min. lengte 1e zijde Q285**: minimaal toegestane lengte van de kamer
- ▶ **Max. lengte 2e zijde Q286**: maximaal toegestane breedte van de kamer
- ▶ **Min. lengte 2e zijde Q287**: minimaal toegestane breedte van de kamer
- ▶ **Tolerantie midden 1e as Q279**: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Tolerantie midden 2e as Q280**: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR423.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
**2:** programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven.  
Programma met NC-start hervatten
- **Programmastop bij tolerantiefout Q309:**  
vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen: de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschapsnummer voor bewaking Q330:**  
vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

### Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 423 RECHTHOEK BINNEN METEN |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| Q273=+50                               | ;MIDDEN 1E AS               |
| Q274=+50                               | ;MIDDEN 2E AS               |
| Q282=80                                | ;LENGTE 1E ZIJDE            |
| Q283=60                                | ;LENGTE 2E ZIJDE            |
| Q261=-5                                | ;DIEPTE-INSTELLING          |
| Q320=0                                 | ;VEILIGHEIDSAFST.           |
| Q260=+10                               | ;VEILIGE HOOGTE             |
| Q301=1                                 | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |
| Q284=0                                 | ;MAX. MAAT 1E ZIJDE         |
| Q285=0                                 | ;MIN. MAAT 1E ZIJDE         |
| Q286=0                                 | ;MAX. MAAT 2E ZIJDE         |
| Q287=0                                 | ;MIN. MAAT 2E ZIJDE         |
| Q279=0                                 | ;TOLERANTIE 1E MIDDEN       |
| Q280=0                                 | ;TOLERANTIE 2E MIDDEN       |
| Q281=1                                 | ;MEETPROTOCOL               |
| Q309=0                                 | ;PGM.STOP BIJ FOUT          |
| Q330=0                                 | ;GEREEDSCHAPSNUMMER         |



## RECHTHOEK BUITEN METEN (tastcyclus 424, DIN/ISO: G424)

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.

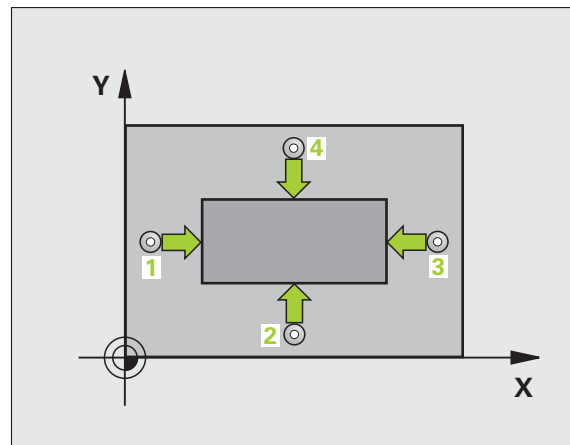
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit
- 3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met diepte-instelling 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      |

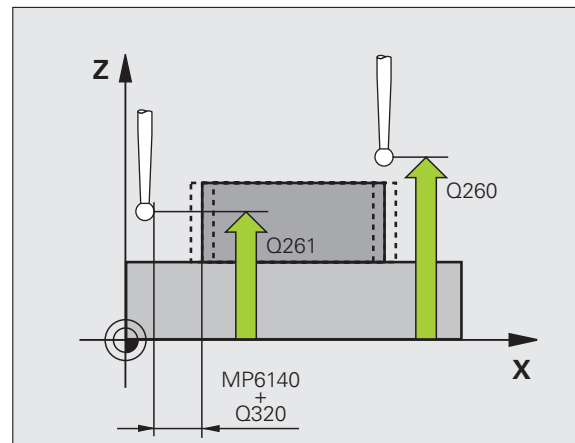
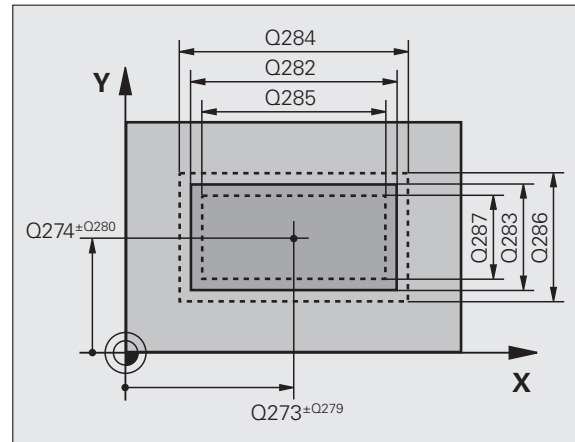


### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



- ▶ **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 1e zijde** Q282: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Lengte van de 2e zijde** Q283: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Naar veilige hoogte verplaatsen** Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  - 0:** tussen meetpunten op diepte-instelling verplaatsen
  - 1:** tussen meetpunten op veilige hoogte verplaatsen
- ▶ **Max. lengte 1e zijde** Q284: maximaal toegestane lengte van de tap
- ▶ **Min. lengte 1e zijde** Q285: minimaal toegestane lengte van de tap
- ▶ **Max. lengte 2e zijde** Q286: maximaal toegestane breedte van de tap
- ▶ **Min. lengte 2e zijde** Q287: minimaal toegestane breedte van de tap
- ▶ **Tolerantie midden 1e as** Q279: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR424.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
**2:** programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **PGM-stop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschapsnummer voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

## Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 424 RECHTHOEK METEN BUITEN |                             |  |
|----------------------------------------|-----------------------------|--|
| Q273=+50                               | ;MIDDEN 1E AS               |  |
| Q274=+50                               | ;MIDDEN 2E AS               |  |
| Q282=75                                | ;LENGTE 1E ZIJDE            |  |
| Q283=35                                | ;LENGTE 2E ZIJDE            |  |
| Q261=-5                                | ;DIEPTE-INSTELLING          |  |
| Q320=0                                 | ;VEILIGHEIDSAFST.           |  |
| Q260=+20                               | ;VEILIGE HOOGTE             |  |
| Q301=0                                 | ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE |  |
| Q284=75,1                              | ;MAX. MAAT 1E ZIJDE         |  |
| Q285=74,9                              | ;MIN. MAAT 1E ZIJDE         |  |
| Q286=35                                | ;MAX. MAAT 2E ZIJDE         |  |
| Q287=34,95                             | ;MIN. MAAT 2E ZIJDE         |  |
| Q279=0,1                               | ;TOLERANTIE 1E MIDDEN       |  |
| Q280=0,1                               | ;TOLERANTIE 2E MIDDEN       |  |
| Q281=1                                 | ;MEETPROTOCOL               |  |
| Q309=0                                 | ;PGM.STOP BIJ FOUT          |  |
| Q330=0                                 | ;GEREEDSCHAPSNUMMER         |  |





## BREEDTE BINNEN METEN (tastcyclus 425, DIN/ISO: G425)

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 systeemparameter.

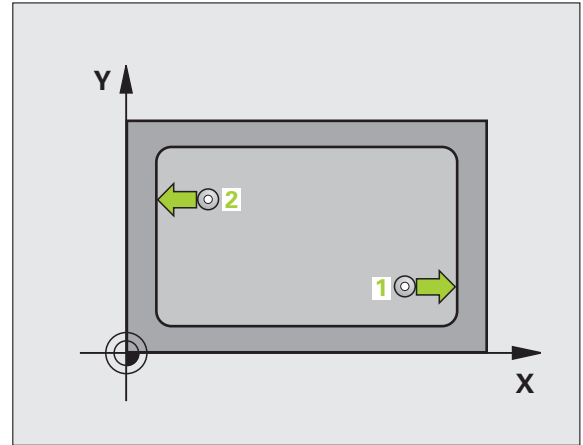
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. 1. Altijd in positieve richting van de geprogrammeerde as tasten
- 3 Wanneer u voor de tweede meting een verschuiving invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem asparallel naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit. Voert 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 afwijking op in de volgende Q-parameters:

| Parameternummer | Betekenis                       |
|-----------------|---------------------------------|
| Q156            | Actuele waarde gemeten lengte   |
| Q157            | Actuele waarde positie middenas |
| Q166            | Afwijking van de gemeten lengte |



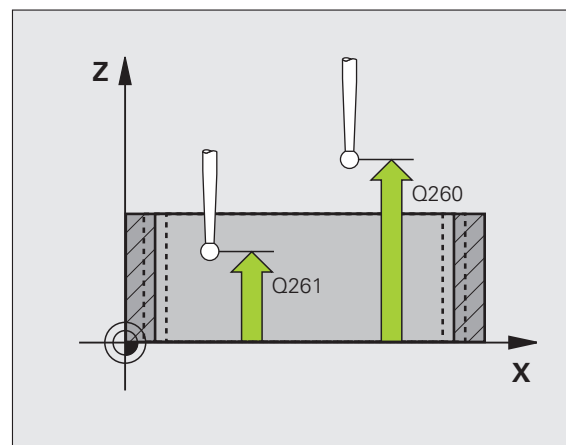
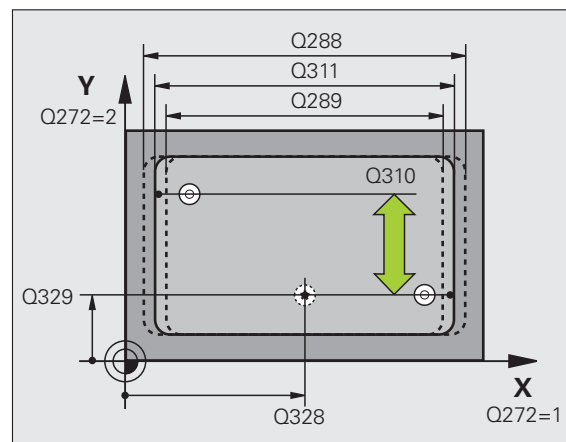
### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **Startpunt 1e as Q328** (absoluut): startpunt van het tastproces in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Startpunt 2e as Q329** (absoluut): startpunt van het tastproces in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Verschuiving voor 2e meting Q310** (incrementeel): waarde waarmee het tastsysteem voor de tweede meting wordt verschoven. Als u 0 invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem niet
- ▶ **Meetas Q272**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:  
**1**:hoofdas = meetas  
**2**:nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas Q261** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veilige hoogte Q260** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Nominale lengte Q311**: nominale waarde van de te meten lengte
- ▶ **Max. maat Q288**: maximaal toegestane lengte
- ▶ **Min. maat Q289**: minimaal toegestane lengte
- ▶ **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 in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
**2**: programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **PGM-stop bij tolerantiefout Q309**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0**: programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1**: programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Gereedschapsnummer voor bewaking Q330**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
**0**: bewaking niet actief  
**>0**: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T



## Voorbeeld: NC-regels

### 5 TCH PRONE 425 METEN BREEDTE BINNEN

Q328=+75 ;STARTPUNT 1E AS

Q329=-12.5 ;STARTPUNT 2E AS

Q310=+0 ;VERSPRINGING 2E METING

Q272=1 ;MEETAS

Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING

Q260=+10 ;VEILIGE HOOGTE

Q311=25 ;NOM. LENGTE

Q288=25.05 ;MAX. MAAT

Q289=25 ;MIN. MAAT

Q281=1 ;MEETPROTOCOL

Q309=0 ;PGM-STOP BIJ FOUT

Q330=0 ;GEREEDSCHAPSNUMMER



## DAM BUITEN METEN (tastcyclus 426, DIN/ISO: G426)

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 afwijkingen op in systeemparameters.

- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand aan de hand van MP6140
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en voert het eerste tastproces met tastaanzet (MP6120 of MP6360) uit. 1. Altijd in negatieve richting van de geprogrammeerde as tasten
- 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 afwijking op in de volgende Q-parameters:

| Parameternummer | Betekenis                       |
|-----------------|---------------------------------|
| Q156            | Actuele waarde gemeten lengte   |
| Q157            | Actuele waarde positie middenas |
| Q166            | Afwijking van de gemeten lengte |

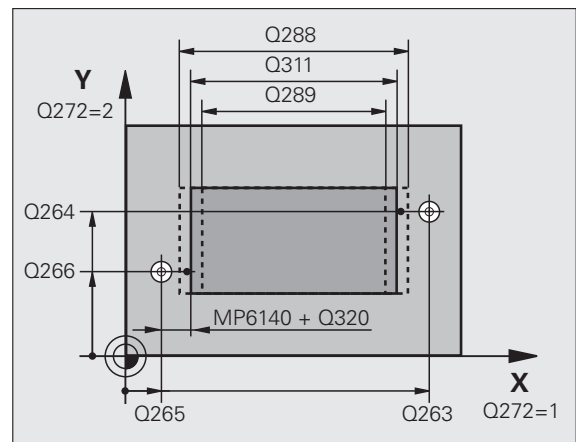
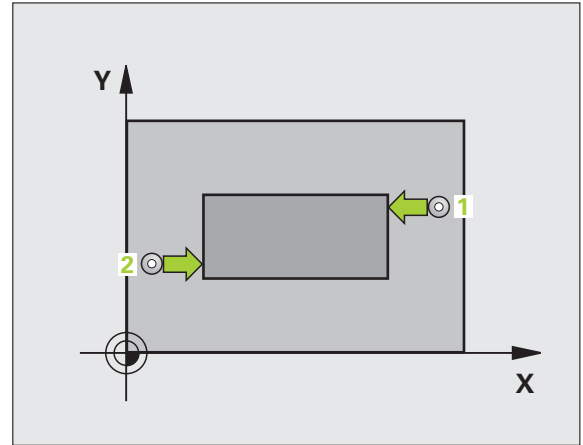


### Let vóór het programmeren op het volgende

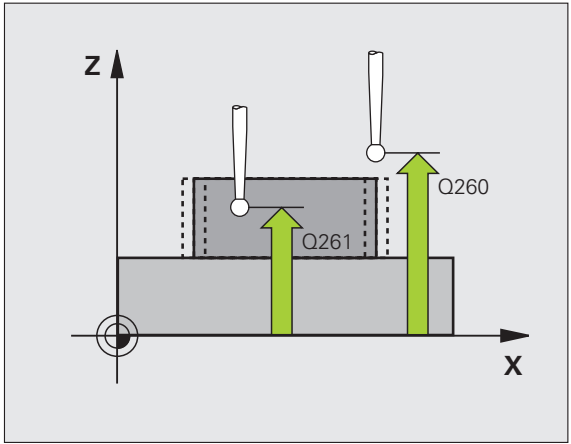
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.



- **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak



- ▶ **Meetas** Q272: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:  
**1**:hoofdas = meetas  
**2**:nevenas = meetas
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Nominale lengte** Q311: nominale waarde van de te meten lengte
- ▶ **Max. maat** Q288: maximaal toegestane lengte
- ▶ **Min. maat** Q289: minimaal toegestane lengte
- ▶ **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0**: geen meetprotocol maken  
**1**: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR426.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
**2**: programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- ▶ **Programmastop bij tolerantiefout** Q309: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen: de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0**: programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1**: programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- ▶ **Gereedschapsnummer voor bewaking** Q330: vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
**0**: bewaking niet actief  
**>0**: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T



## Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 426 DAM BUITEN METEN |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Q263=+50                         | ;1E PUNT 1E AS      |
| Q264=+25                         | ;1E PUNT 2E AS      |
| Q265=+50                         | ;2E PUNT 1E AS      |
| Q266=+85                         | ;2E PUNT 2E AS      |
| Q272=2                           | ;MEETAS             |
| Q261=-5                          | ;DIEPTE-INSTELLING  |
| Q320=0                           | ;VEILIGHEIDSAFST.   |
| Q260=+20                         | ;VEILIGE HOOGTE     |
| Q311=45                          | ;NOM. LENGTE        |
| Q288=45                          | ;MAX. MAAT          |
| Q289=44.95                       | ;MIN. MAAT          |
| Q281=1                           | ;MEETPROTOCOL       |
| Q309=0                           | ;PGM-STOP BIJ FOUT  |
| Q330=0                           | ;GEREEDSCHAPSNUMMER |



## COÖRDINAAT METEN (tastcyclus 427, DIN/ISO: G427)

Met tastcyclus 427 wordt een coördinaat in een te kiezen 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 afwijkingen op in systeemparemers.

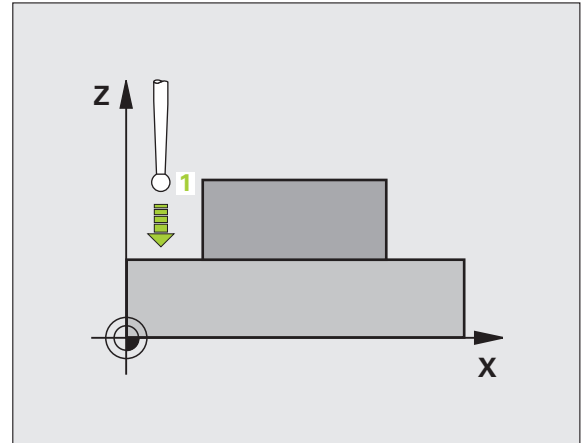
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) naar tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
- 2 Vervolgens 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 |



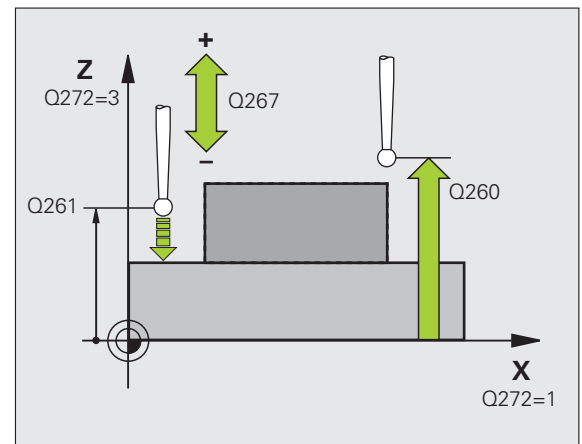
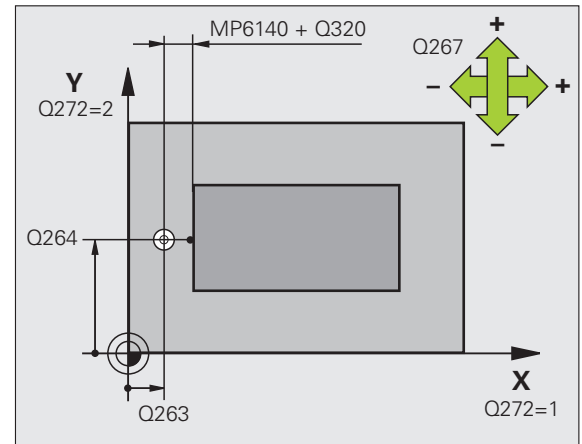
### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.





- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Meetas (1..3: 1=hoofdas)** Q272: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  - 1:** hoofdas = meetas
  - 2:** nevenas = meetas
  - 3:** tastsysteemas = meetas
- ▶ **Verplaatsingsrichting 1** Q267: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  - 1:** negatieve verplaatsingsrichting
  - +1:** positieve verplaatsingsrichting
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is



- **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
0: geen meetprotocol maken  
1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR427.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
2: programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Max. maat** Q288: maximaal toegestane meetwaarde
- **Min. maat** Q289: minimaal toegestane meetwaarde
- **PGM-stop bij tolerantiefout** Q309: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
0: programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
1: programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschapsnummer voor bewaking** Q330: vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
0: bewaking niet actief  
>0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

Voorbeeld: NC-regels

|                                  |                        |  |
|----------------------------------|------------------------|--|
| 5 TCH PROBE 427 COÖRDINAAT METEN |                        |  |
| Q263=+35                         | ;1E PUNT 1E AS         |  |
| Q264=+45                         | ;1E PUNT 2E AS         |  |
| Q261=+5                          | ;DIEPTE-INSTELLING     |  |
| Q320=0                           | ;VEILIGHEIDSAFST.      |  |
| Q272=3                           | ;MEETAS                |  |
| Q267=-1                          | ;VERPLAATSINGSRICHTING |  |
| Q260=+20                         | ;VEILIGE HOOGTE        |  |
| Q281=1                           | ;MEETPROTOCOL          |  |
| Q288=5.1                         | ;MAX. MAAT             |  |
| Q289=4.95                        | ;MIN. MAAT             |  |
| Q309=0                           | ;PGM-STOP BIJ FOUT     |  |
| Q330=0                           | ;GEREEDSCHAPSNUMMER    |  |



## GATENCIRKEL METEN (tastcyclus 430, DIN/ISO: G430)

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 afwijkingen op in systeemparameters.

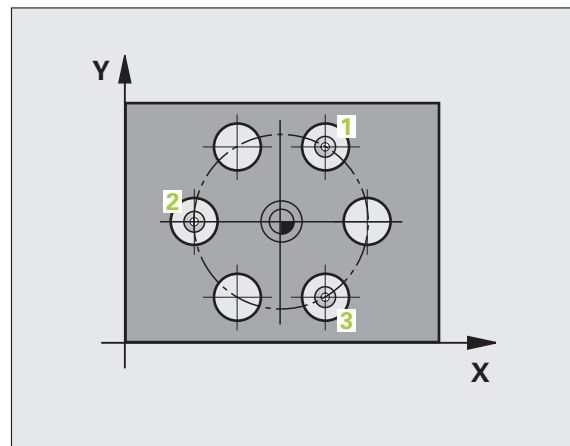
- 1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgaang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) op het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
- 2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde diepte-instelling en registreert 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 diepte-instelling 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 diepte-instelling 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      |



### Let vóór het programmeren op het volgende

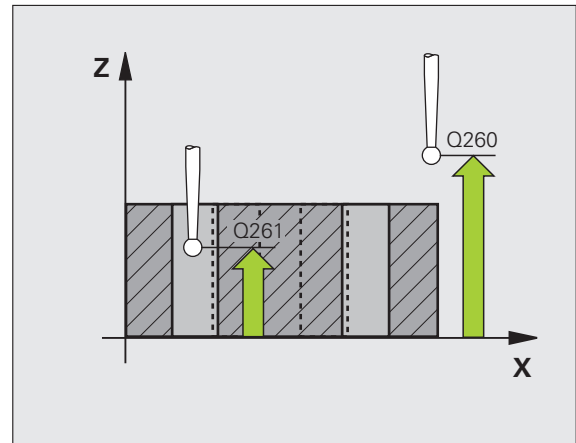
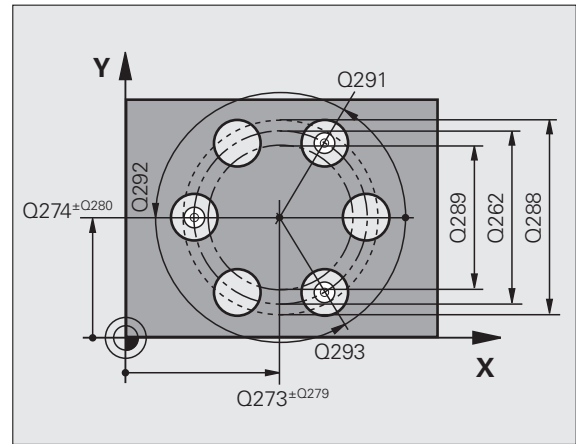
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.







- ▶ **Midden 1e as** Q273 (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Midden 2e as** Q274 (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Nominale diameter** Q262: diameter van de gatencirkel invoeren
- ▶ **Hoek 1e boring** Q291 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak
- ▶ **Hoek 2e boring** Q292 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de tweede boring in het bewerkingsvlak
- ▶ **Hoek 3e boring** Q293 (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak
- ▶ **Diepte-instelling in de tastsysteemas** Q261 (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (=contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Max. maat** Q288: maximaal toegestane diameter van de gatencirkel
- ▶ **Min. maat** Q289: minimaal toegestane diameter van de gatencirkel
- ▶ **Tolerantie midden 1e as** Q279: toegestane positieafwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **Tolerantie midden 2e as** Q280: toegestane positieafwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak



- **Meetprotocol Q281:** vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:  
**0:** geen meetprotocol maken  
**1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR430.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen  
**2:** programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Programmastop bij tolerantiefout Q309:** vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen: de programma-uitvoering moet onderbreken en een foutmelding moet geven:  
**0:** programma-uitvoering niet onderbreken, geen foutmelding geven  
**1:** programma-uitvoering onderbreken, foutmelding geven
- **Gereedschapsnummer voor bewaking Q330:** vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking" op bladzijde 111):  
**0:** bewaking niet actief  
**>0:** gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T



Let op: hier is alleen de breukbewaking actief, geen automatische gereedschapscorrectie.

## Voorbeeld: NC-regels

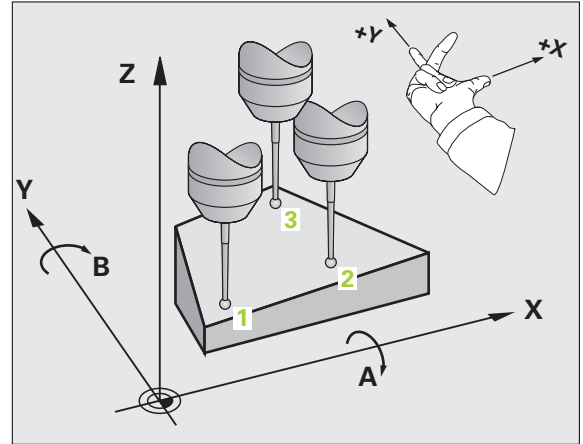
| 5 TCH PROBE 430 GATENCIRKEL METEN |                       |  |
|-----------------------------------|-----------------------|--|
| Q273=+50                          | ;MIDDEN 1E AS         |  |
| Q274=+50                          | ;MIDDEN 2E AS         |  |
| Q262=80                           | ;NOMINALE DIAMETER    |  |
| Q291=+0                           | ;HOEK 1E BORING       |  |
| Q292=+90                          | ;HOEK 2E BORING       |  |
| Q293=+180                         | ;HOEK 3E BORING       |  |
| Q261=-5                           | ;DIEPTE-INSTELLING    |  |
| Q260=+10                          | ;VEILIGE HOOGTE       |  |
| Q288=80.1                         | ;MAX. MAAT            |  |
| Q289=79.9                         | ;MIN. MAAT            |  |
| Q279=0.15                         | ;TOLARANTIE 1E MIDDEN |  |
| Q280=0.15                         | ;TOLARANTIE 2E MIDDEN |  |
| Q281=1                            | ;MEETPROTOCOL         |  |
| Q309=0                            | ;PGM-STOP BIJ FOUT    |  |
| Q330=0                            | ;GEREEDSCHAPSNUMMER   |  |

## VLAK METEN (tastcyclus 431, DIN/ISO: G431)

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 ijlgaang (waarde uit MP6150 of MP6361) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken" op bladzijde 26) 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            | Ruimtelijke hoek A             |
| Q171            | Ruimtelijke hoek B             |
| Q172            | Ruimtelijke hoek C             |
| Q173            | Meetwaarde in de tastsysteemas |





#### Let vóór het programmeren op het volgende

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.

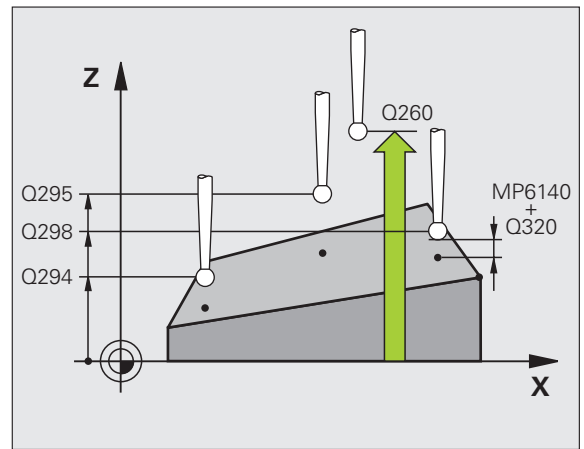
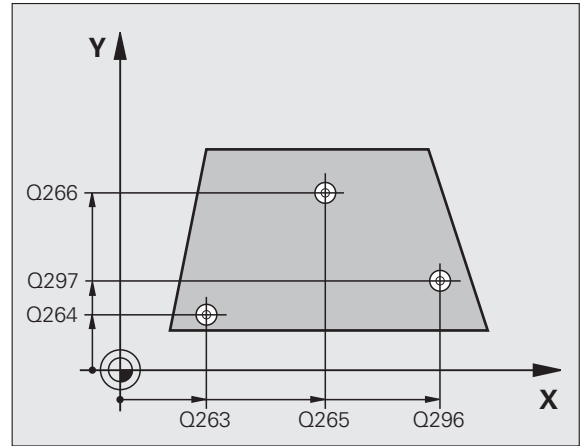
De ruimtelijke hoeken die bij de functie Bewerkingsvlak zwenken nodig zijn, worden in de parameters Q170 - Q172 opgeslagen. Via de eerste twee meetpunten kan de wijze van uitrichten van de hoofdas bij het zwenken van het bewerkingsvlak worden bepaald.

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 (zie afbeelding).

Wanneer u de cyclus met een actief gezwenkt bewerkingsvlak uitvoert, dan zijn de gemeten ruimtelijke hoeken aan het gezwenkte coördinatensysteem gerelateerd. In dat geval de vastgestelde ruimtelijke hoeken met **PLANE RELATIVE** verder verwerken.



- ▶ **1e meetpunt 1e as** Q263 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e meetpunt 2e as** Q264 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **1e meetpunt 3e as** Q294 (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de tastsysteemas
- ▶ **2e meetpunt 1e as** Q265 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e meetpunt 2e as** Q266 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **2e meetpunt 3e as** Q295 (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de tastsysteemas
- ▶ **3e meetpunt 1e as** Q296 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ **3e meetpunt 2e as** Q297 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ **3e meetpunt 3e as** Q298 (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de tastsysteemas
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Veilige hoogte** Q260 (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- ▶ **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  - 0:** geen meetprotocol maken
  - 1:** meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR431.TXT** standaard in dezelfde directory op waarin ook het meetprogramma is opgeslagen
  - 2:** programma-uitvoering onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten



### Voorbeeld: NC-regels

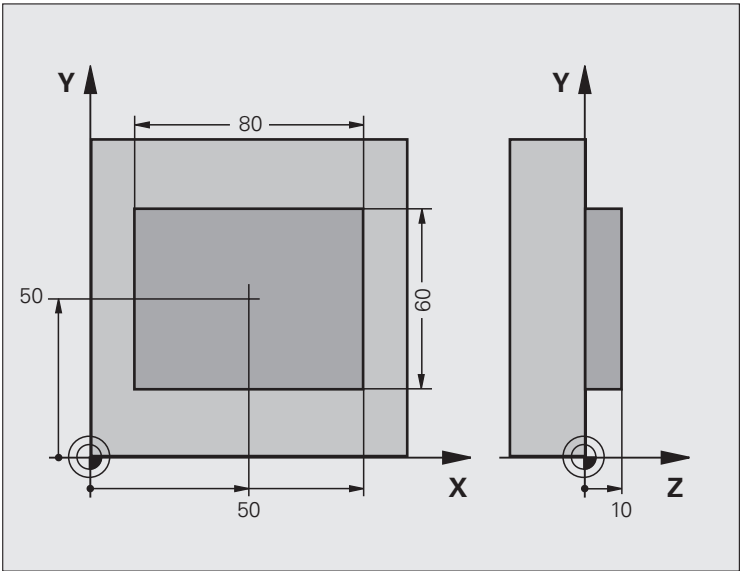
| 5 TCH PROBE 431 VLAK METEN |                   |  |
|----------------------------|-------------------|--|
| Q263=+20                   | ;1E PUNT 1E AS    |  |
| Q264=+20                   | ;1E PUNT 2E AS    |  |
| Q294=-10                   | ;1E PUNT 3E AS    |  |
| Q265=+50                   | ;2E PUNT 1E AS    |  |
| Q266=+80                   | ;2E PUNT 2E AS    |  |
| Q295=+0                    | ;2E PUNT 3E AS    |  |
| Q296=+90                   | ;3E PUNT 1E AS    |  |
| Q297=+35                   | ;3E PUNT 2E AS    |  |
| Q298=+12                   | ;3E PUNT 3E AS    |  |
| Q320=0                     | ;VEILIGHEIDSAFST. |  |
| Q260=+5                    | ;VEILIGE HOOGTE   |  |
| Q281=1                     | ;MEETPROTOCOL     |  |



Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken

Programma-uitvoering:

- rechthoekige tap met overmaat 0,5 voorbewerken
- rechthoekige tap meten
- rechthoekige tap nabewerken, rekening houdend met de meetwaarden



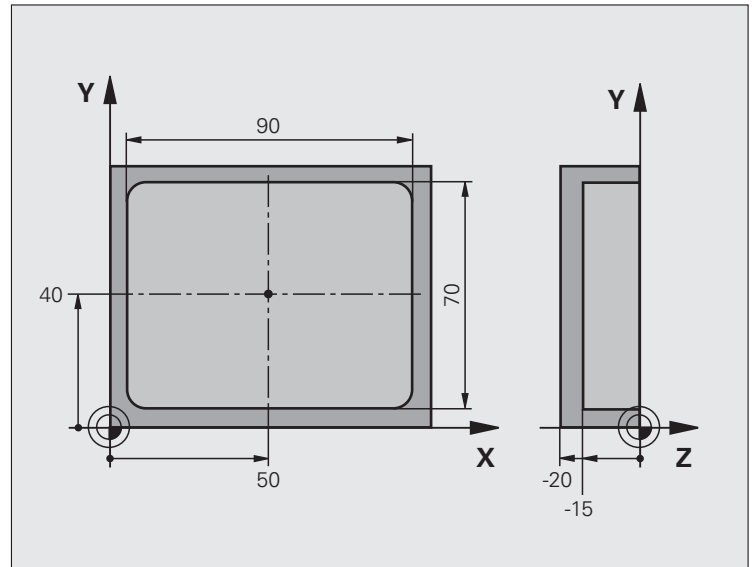
|                                        |                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BEAMS MM                   |                                                         |
| 1 TOOL CALL 0 Z                        | Gereedschapsoproep voorbewerking                        |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                      | Gereedschap terugtrekken                                |
| 3 FN 0: Q1 = +81                       | Kamerlengte in X (voorbewerkingsmaat)                   |
| 4 FN 0: Q2 = +61                       | Kamerlengte in Y (voorbewerkingsmaat)                   |
| 5 CALL LBL 1                           | Subprogramma voor bewerking oproepen                    |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                      | Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel            |
| 7 TOOL CALL 99 Z                       | Taster oproepen                                         |
| 8 TCH PROBE 424 RECHTHOEK BUITEN METEN | Gefreesde rechthoek meten                               |
| Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS                 |                                                         |
| Q274=+50 ;MIDDEN 2E AS                 |                                                         |
| Q282=80 ;LENGTE 1E ZIJDE               | Nominale lengte in X (definitieve maat)                 |
| Q283=60 ;LENGTE 2E ZIJDE               | Nominale lengte in Y (definitieve maat)                 |
| Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING             |                                                         |
| Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.               |                                                         |
| Q260=+30 ;VEILIGE HOOGTE               |                                                         |
| Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE     |                                                         |
| Q284=0 ;MAX. MAAT 1E ZIJDE             | Invoerwaarden voor tolerantiecontrole niet noodzakelijk |
| Q285=0 ;MIN. MAAT 1E ZIJDE             |                                                         |
| Q286=0 ;MAX. MAAT 2E ZIJDE             |                                                         |



|                                |                       |                                                         |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------|
| Q287=0                         | ;MIN. MAAT 2E ZIJDE   |                                                         |
| Q279=0                         | ;TOLERANTIE 1E MIDDEN |                                                         |
| Q280=0                         | ;TOLERANTIE 2E MIDDEN |                                                         |
| Q281=0                         | ;MEETPROTOCOL         | Geen meetprotocol uitvoeren                             |
| Q309=0                         | ;PGM.STOP BIJ FOUT    | Geen foutmelding geven                                  |
| Q330=0                         | ;GEREEDSCHAPSNUMMER   | Geen gereedschapsbewaking                               |
| 9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164       |                       | Lengte in X op basis van de gemeten afwijking berekenen |
| 10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165      |                       | Lengte in Y op basis van de gemeten afwijking berekenen |
| 11 L Z+100 R0 FMA              |                       | 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                        | ;VEILIGHEIDSAFST.     |                                                         |
| Q201=-10                       | ;DIEPTE               |                                                         |
| Q206=150                       | ;AANZET DIEPTEVERPL.  |                                                         |
| Q202=5                         | ;DIEPTE-INSTELLING    |                                                         |
| Q207=500                       | ;AANZET FREZEN        |                                                         |
| Q203=+10                       | ;COÖR. OPPERVLAKE     |                                                         |
| Q204=20                        | ;2E VEILIGHEIDSAFST.  |                                                         |
| Q216=+50                       | ;MIDDEN 1E AS         |                                                         |
| Q217=+50                       | ;MIDDEN 2E AS         |                                                         |
| Q218=Q1                        | ;LENGTE 1E ZIJDE      | Lengte in X variabeel voor voor- en nabewerken          |
| Q219=Q2                        | ;LENGTE 2E ZIJDE      | Lengte in Y variabeel 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: kamer meten, meetresultaten registreren



|                                        |                                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BSMESS MM                  |                                                      |
| 1 TOOL CALL 1 Z                        | Gereedschapsoproep taster                            |
| 2 L Z+100 R0 FMA                       | Taster terugtrekken                                  |
| 3 TCH PROBE 423 RECHTHOEK BINNEN METEN |                                                      |
| Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS                 |                                                      |
| Q274=+40 ;MIDDEN 2E AS                 |                                                      |
| Q282=90 ;LENGTE 1E ZIJDE               | Nominale lengte in X                                 |
| Q283=70 ;LENGTE 2E ZIJDE               | Nominale lengte in Y                                 |
| Q261=-5 ;DIEPTE-INSTELLING             |                                                      |
| Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFST.               |                                                      |
| Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE               |                                                      |
| Q301=0 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE     |                                                      |
| Q284=90.15 ;MAX. MAAT 1E ZIJDE         | Max. maat in X                                       |
| Q285=89.95 ;MIN. MAAT 1E ZIJDE         | Min. maat in X                                       |
| Q286=70.1 ;MAX. MAAT 2E ZIJDE          | Max. maat in Y                                       |
| Q287=69.9 ;MIN. MAAT 2E ZIJDE          | Min. maat in Y                                       |
| Q279=0.15 ;TOLARANTIE 1E MIDDEN        | Toegestane positie-afwijking in X                    |
| Q280=0.1 ;TOLERANTIE 2E MIDDEN         | 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 ;GEREEDSCHAPSNUMMER             | Geen gereedschapsbewaking                            |



4 L Z+100 R0 FMAX M2

Gereedschap terugtrekken, einde programma

5 END PGM BSMESS MM



### 3.4 Speciale cycli

#### Overzicht

De TNC beschikt over vier cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

| Cyclus                                                                   | Softkey                                                                           | Bladzijde     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2 TS KALIBREREN: radiuskalibratie van het schakelend tastsysteem         |  | Bladzijde 147 |
| 9 TS KAL. LENGTE. Lengtekalibratie van het schakelend tastsysteem        |  | Bladzijde 148 |
| 3 METEN Meetcyclus voor het maken van productiecycli                     |  | Bladzijde 149 |
| 4 METEN 3D Meetcyclus voor 3D-tasten voor het maken van fabrikantencycli |  | Bladzijde 151 |
| 440 ASVERPLAATSING METEN                                                 |  | Bladzijde 153 |
| 441 SNEL TASTEN                                                          |  | Bladzijde 155 |



## TS KALIBREREN (tastcyclus 2)

Met tastcyclus 2 wordt een schakelend tastsysteem automatisch met een kalibratiering of -tap gekalibreerd.



Voordat u gaat kalibreren, moet in de machineparameters 6180.0 t/m 6180.2 het midden van het te kalibreren werkstuk in het bereik van de machine worden vastgelegd (REF-coördinaten).

Als u met meer verplaatsingsbereiken werkt, kan voor elk ervan een afzonderlijke set coördinaten voor het midden van het te kalibreren werkstuk worden opgeslagen (MP6181.1 t/m 6181.2 en MP6182.1 t/m 6182.2.).

- 1 Het tastsysteem verplaatst zich met ijlgang (waarde uit MP6150) naar de veilige hoogte (alleen wanneer de actuele positie zich onder de veilige hoogte bevindt)
- 2 Vervolgens verplaatst de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar het midden van de kalibratiering (binnen kalibreren) of in de buurt van de eerste tastpositie (buiten kalibreren)
- 3 Daarna verplaatst het tastsysteem zich naar de diepte-instelling (volgt uit machineparameter 618x.2 en 6185.x) en tast achtereenvolgens de kalibratiering in X+, Y+, X- en Y-
- 4 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem naar de veilige hoogte en legt de effectieve radius van de tastkogel vast in de kalibratiegegevens



- **Veilige hoogte** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het te kalibreren werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- **Radius kalibratiering**: radius van het te kalibreren werkstuk
- **Kalibr. binnen =0/kalibr. buiten =1**: vastleggen of de TNC binnen of buiten moet kalibreren:  
**0**: kalibreren binnen  
**1**: kalibreren buiten

### Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 2.0 TS KALIBREREN

6 TCH PROBE

2.1 HOOGTE: +50 R +25.003 MEETPROCEDURE: 0



## TS KALIBREREN LENGTE (tastcyclus 9)

Tastcyclus 9 kalibreert de lengte van een schakelend tastsysteem automatisch op een door u vast te leggen positie.

- 1 Het tastsysteem zo voorpositioneren dat de in de cyclus gedefinieerde coördinaten in de tastsysteemas zonder botsing kunnen worden benaderd
- 2 De TNC verplaatst het tastsysteem in de richting van de negatieve gereedschapsas totdat er een schakelsignaal wordt gegeven
- 3 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem weer terug naar het startpunt van het tastproces. De effectieve tastsysteemplengte wordt in de kalibratiegegevens opgeslagen



- **Coördinaat referentiepunt** (absoluut): exacte coördinaat van het punt dat moet worden getast
- **Referentiesysteem? (0=IST/1=REF)**: vastleggen aan welk coördinatensysteem het ingevoerde referentiepunt moet worden gerelateerd:
  - 0**: het ingevoerde referentiepunt is gerelateerd aan het actieve werkstukcoördinatensysteem (ACTUEEL-systeem)
  - 1**: het ingevoerde referentiepunt is gerelateerd aan het actieve machine-coördinatensysteem (REF-systeem)

### Voorbeeld: NC-regels

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

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

```
7 TCH PROBE 9.1 REF.PUNT +50 REF.SYSTEEM 0
```

## METEN (tastcyclus 3)



De precieze werkwijze van tastcyclus 3 wordt door uw machinefabrikant of een softwarefabrikant vastgelegd, cyclus 3 binnen speciale tastcycli gebruiken.

Met tastcyclus 3 wordt een willekeurige 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 vastgelegd



### Let vóór het programmeren op het volgende

De machineparameters 6130 (maximale verplaatsing naar tastpositie) en 6120 (tastaanzet) zijn niet actief in tastcyclus 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 de waarde -1 aan de 4e resultaatparameter 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.



- ▶ **Parameternr. voor resultaat:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de TNC de waarde van de eerste vastgestelde coördinaat (X) moet toewijzen. De waarden Y en Z staan in de direct volgende Q-parameters
- ▶ **Tastas:** as invoeren in de richting waarvan moet worden getast, en met de ENT-toets bevestigen
- ▶ **Tasthoek:** hoek gerelateerd aan de vastgelegde **tastas** waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen, en met ENT-toets bevestigen
- ▶ **Maximale meetweg:** invoeren hoever het tastsysteem zich vanaf het startpunt moet verplaatsen, en met de ENT-toets bevestigen.
- ▶ **Aanzet meten:** meetaanzet in mm/min invoeren
- ▶ **Maximale terugtrekbaan:** 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
- ▶ **REFERENTIESYSTEEM (0=IST/1=REF):** vastleggen of het meetresultaat in het actuele coördinatensysteem (ACTUEEL, kan dus verschoven of geroteerd zijn) of gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem (REF) moet worden opgeslagen
- ▶ **Foutmodus (0=UIT/1=AAN):** vastleggen of de TNC bij een uitgeweken taststift aan het begin van de cyclus een foutmelding moet geven (**0**) of niet (**1**). Indien modus **1** is gekozen, dan slaat de TNC in de 4e resultaatparameter de waarde **2.0** op en voert de cyclus verder uit
- ▶ Invoer afsluiten: ENT-toets indrukken

## Voorbeeld: 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 AFST +10 F100 MB1  
REFERENTIESYSTEEM:0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1



## METEN 3D (tastcyclus 4, FCL 3-functie)

Tastcyclus 4 registreert in een per vector definieerbare tastrichting een willekeurige werkstukpositie. In tegenstelling tot andere meetcycli kunnen in cyclus 4 de meetweg en de meetaanzet direct worden ingevoerd. Ook het terugtrekken na registratie van de meetwaarde geschiedt met een waarde die kan worden ingevoerd.

- 1 Het tastsysteem 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 het tastsysteem. De TNC slaat de coördinaten van het middelpunt van de tastkogel X, Y, Z in drie opeenvolgende Q-parameters op. Het nummer van de eerste parameter 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 vastgelegd



### Let vóór het programmeren op het volgende

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 erop dat de TNC in principe altijd 4 opeenvolgende Q-parameters beschrijft. Wanneer de TNC geen geldige tastpositie kon bepalen, krijgt de 4e resultaatparameter de waarde -1.

Met de functie **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kunt u vastleggen of de cyclus op taster-ingang X12 of X13 moet werken.





- ▶ **Parameternr. voor resultaat:** nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de TNC de waarde van de eerste coördinaat (X) moet toekennen
- ▶ **Relatieve meetweg in X:** X-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen
- ▶ **Relatieve meetweg in Y:** Y-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen
- ▶ **Relatieve meetweg in Z:** Z-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen
- ▶ **Maximale meetweg:** invoeren hoever het tastsysteem zich vanaf het startpunt langs de richtingsvector moet verplaatsen
- ▶ **Aanzet meten:** meetaanzet in mm/min invoeren
- ▶ **Maximale terugtrekbaan:** verplaatsing tegen de tastrichting in, nadat de taststift is uitgeweken
- ▶ **REFERENTIESYSTEEM (0=ACTUEEL/1=REF):** vastleggen of het meetresultaat in het actuele coördinatensysteem (ACTUEEL, kan dus verschoven of geroteerd zijn) of gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem (REF) moet worden opgeslagen

## Voorbeeld: NC-regels

5 TCH PROBE 4.0 METEN 3D

6 TCH PROBE 4.1 Q1

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

8 TCH PROBE

4.3 AFST +45 F100 MB50 REF.SYSTEEM:0





## ASVERPLAATSING METEN (tastcyclus 440, DIN/ISO: G440)

Met tastcyclus 440 kunnen de asverplaatsingen van uw machine worden bepaald. Hiervoor moet een nauwkeurig opgemeten cilindrisch kalibratiegereedschap in combinatie met de TT 130 worden toegepast.



### Voorwaarden:

Voordat cyclus 440 de eerste keer wordt uitgevoerd, moet de TT met TT-cyclus 30 gekalibreerd worden.

De gegevens van het kalibratiegereedschap moeten in de gereedschapstabel TOOL.T zijn opgeslagen.

Voordat de cyclus wordt uitgevoerd, moet het kalibratiegereedschap met TOOL CALL worden geactiveerd.

Het tafeltastsysteem TT moet op tastsysteemingang X13 van de logica-eenheid aangesloten zijn en functioneren (machineparameter 65xx).

- 1 De TNC positioneert het kalibratiegereedschap met ijlgang (waarde uit MP6550) en met positioneerlogica (zie hoofdstuk 1.2) in de buurt van de TT
- 2 De TNC voert eerst in de tastsysteemas een meting uit. Daarbij wordt het kalibratiegereedschap zover verplaatst als in gereedschapstabel TOOL.T in de kolom TT:R-OFFS is vastgelegd (standaard = gereedschapsradius). De meting in de tastsysteemas wordt altijd uitgevoerd
- 3 Daarna voert de TNC de meting in het bewerkingsvlak uit. In parameter Q364 wordt vastgelegd in welke as en in welke richting in het bewerkingsvlak moet worden gemeten
- 4 Als er een kalibratie wordt uitgevoerd, slaat de TNC de kalibratiegegevens intern op. Als er een meting wordt uitgevoerd, vergelijkt de TNC de meetwaarden met de kalibratiegegevens en worden de afwijkingen in de volgende Q-parameters vastgelegd:

| Parameternummer | Betekenis                           |
|-----------------|-------------------------------------|
| Q185            | Afwijking van kalibratiewaarde in X |
| Q186            | Afwijking van kalibratiewaarde in Y |
| Q187            | Afwijking van kalibratiewaarde in Z |

U kunt de afwijking direct gebruiken om de compensatie via een incrementele nulpuntverschuiving (cyclus 7) uit te voeren.

- 5 Ten slotte keert het kalibratiegereedschap terug naar de veilige hoogte





## Let vóór het programmeren op het volgende

Voordat er een meting wordt uitgevoerd, moet u minstens één keer hebben gekalibreerd, anders volgt er een foutmelding van de TNC. Als u met meerdere verplaatsingsbereiken werkt, moet voor elk verplaatsingsbereik een kalibratie worden uitgevoerd.

Telkens wanneer cyclus 440 wordt uitgevoerd, zet de TNC de resultaatparameters Q185 t/m Q187 terug.

Als u een grenswaarde voor de asverplaatsing in de assen van de machine wilt vastleggen, voer dan in de gereedschapstabel TOOL.T in de kolommen LTOL (voor de spilas) en RTOL (voor het bewerkingsvlak) de gewenste grenswaarden in. Bij overschrijding van de grenswaarden komt de TNC dan na een controlemeting met een foutmelding.

Aan het cycluseinde herstelt de TNC de spiltoestand die vóór de cyclus actief was (M3/M4).



- **Meetprocedure: 0=kalibr., 1=meten?**: vastleggen of u wilt kalibreren of een controlemeting wilt uitvoeren:
  - 0**: kalibreren
  - 1**: meten
- **Tastrichtingen**: tastrichting(en) in het bewerkingsvlak definiëren:
  - 0**: alleen in positieve richting van de hoofdas meten
  - 1**: alleen in positieve richting van de nevenas meten
  - 2**: alleen in negatieve richting van de hoofdas meten
  - 3**: alleen in negatieve richting van de nevenas meten
  - 4**: in positieve richting van de hoofdas en in positieve richting van de nevenas meten
  - 5**: in positieve richting van de hoofdas en in negatieve richting van de nevenas meten
  - 6**: in negatieve richting van de hoofdas en in positieve richting van de nevenas meten
  - 7**: in negatieve richting van de hoofdas en in negatieve richting van de nevenas meten



De tastrichting(en) bij het kalibreren en meten moeten met elkaar overeenstemmen, omdat de TNC anders verkeerde waarden registreert.

- **Veiligheidsafstand** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en tastsysteemschijf. Q320 werkt aanvullend op MP6540
- **Veilige hoogte** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is (gerelateerd aan het actieve referentiepunt)

## Voorbeeld: NC-regels

**5 TCH PROBE 440 ASVERPLAATSING METEN**

**Q363=1 ;MEETPROCEDURE**

**Q364=0 ;TASTRICHTINGEN**

**Q320=2 ;VEILIGHEIDSAFST.**

**Q260=+50 ;VEILIGE HOOGTE**

## SNEL TASTEN (tastcyclus 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-functie)

Met tastcyclus 441 kunt u verschillende tastsysteemparemeters (bijv. de positioneeraanzet) globaal voor alle hierna gebruikte tastcycli vastleggen. Daarmee kunnen op een eenvoudige manier programma's worden geoptimaliseerd, wat tot kortere totale bewerkingstijden leidt.



### Let vóór het programmeren op het volgende

Met cyclus 441 worden geen machinebewegingen uitgevoerd, maar alleen verschillende tastparameters vastgelegd.

END PGM, M02, M30 zet de globale instellingen van cyclus 441 terug.

De automatische hoeknagleiding (cyclusparameter Q399) kan alleen geactiveerd worden als machineparameter 6165=1 is ingesteld. Om machineparameter 6165 te wijzigen, moet eerst het tastsysteem opnieuw worden gekalibreerd.



- ▶ **Positioneeraanzet Q396:** vastleggen met welke aanzet u de positioneerbewegingen van het tastsysteem wilt uitvoeren
- ▶ **Positioneeraanzet=FMAX (0/1) Q397:** vastleggen of u positioneerbewegingen van het tastsysteem met **FMAX** (machine-ijlgang) wilt verplaatsen:  
**0:** met aanzet uit **Q396** verplaatsen  
**1:** met **FMAX** verplaatsen
- ▶ **Hoeknagleiding Q399:** vastleggen of de TNC het tastsysteem vóór elke tastprocedure moet oriënteren:  
**0:** niet oriënteren  
**1:** vóór elk tastproces de spil oriënteren, om de nauwkeurigheid te vergroten
- ▶ **Automatische onderbreking Q400:** vastleggen of de TNC na een meetcyclus voor automatische gereedschapsmeting de programma-uitvoering moet onderbreken en de meetresultaten op het beeldscherm moet weergeven:  
**0:** programma-uitvoering in principe niet onderbreken, ook niet wanneer in de betreffende tastcyclus voor weergave van de meetresultaten op het beeldscherm is gekozen  
**1:** programma-uitvoering onderbreken, meetresultaten op het beeldscherm weergeven. Met de NC-start-toets kan de programma-uitvoering vervolgens worden voortgezet

### Voorbeeld: NC-regels

| 5 TCH PROBE 441 SNEL TASTEN |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Q396=3000                   | ; POSITIONEERAANZET |
| Q397=0                      | ; SELECTIE AANZET   |
| Q399=1                      | ; HOEKNAGLEIDING    |
| Q400=1                      | ; ONDERBREKING      |







# 4

**Tastcycli voor  
automatische  
kinematicameting**



# 4.1 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.

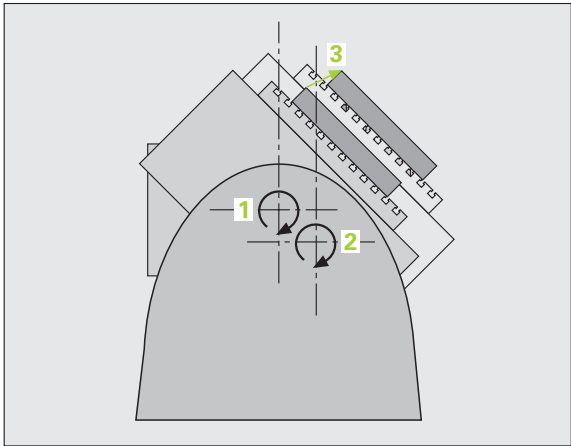
De nieuwe TNC-functie KinematicsOpt is een belangrijk hulpmiddel om ook werkelijk aan deze ingewikkelde eis te kunnen voldoen: Met een 3D-tastcyclus worden de rotatie-assen van uw machine volautomatisch gemeten, ongeacht of de rotatie-assen mechanisch als tafel of kop zijn uitgevoerd. Daarbij wordt een 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, herstellen, controleren en optimaliseren:

| Cyclus                                                                                       | Softkey                                                                             | Bladzijde     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 450 KINEMATICA OPSLAAN:<br>automatisch opslaan en herstellen van kinematica                  |  | Bladzijde 160 |
| 451 KINEMATICA OPMETEN:<br>automatisch controleren of optimaliseren van de machinekinematica |  | Bladzijde 162 |



## Voorwaarden

Om KinematicsOpt te kunnen gebruiken, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- De software-opties 48 (KinematicsOpt) en 8 (software-optie 1), evenals FCL3 moeten vrijgeschakeld zijn
- Het 3D-tastsysteem dat bij de meting wordt gebruikt, moet gekalibreerd zijn
- Een meetkogel met een exact bekende radius en voldoende stijfheid moet op een willekeurige plaats op de machinetafel bevestigd zijn. Kalibreerkogels zijn bij diverse fabrikanten van meetinstrumenten verkrijgbaar
- De kinematicabeschrijving van de machine moet volledig en correct zijn vastgelegd. De transformatiematen moeten met een nauwkeurigheid van ca. 1 mm ingevoerd zijn
- Alle rotatie-assen moeten NC-assen zijn, KinematicsOpt ondersteunt niet de meting van handmatig verstelbare assen
- De geometrie van de machine moet volledig opgemeten zijn (dit wordt door de machinefabrikant bij de inbedrijfstelling gedaan)
- In machineparameter **MP6600** moet de tolerantiegrens vastgelegd zijn van waaraf de TNC in de modus Optimaliseren moet aangeven wanneer de vastgestelde kinematicagegevens deze grenswaarde overschrijden (zie "KinematicsOpt, tolerantiegrens voor de modus Optimaliseren: MP6600" op bladzijde 25)
- In machineparameter **MP6601** moet de maximaal toegestane afwijking van de door de cycli automatisch gemeten kalibreerkogelradius ten opzichte van de ingevoerde cyclusparameter vastgelegd zijn (zie "KinematicsOpt, toegestane afwijking kalibreerkogelradius: MP6601" op bladzijde 25)



# KINEMATICA OPSLAAN (tastcyclus 450, DIN/ISO: G450, optie)

Met tastcyclus 450 kunt u de actieve machinekinematica opslaan of een eerder opgeslagen machinekinematica herstellen. U hebt 10 geheugenposities (nummers 0 t/m 9) tot uw beschikking.



## Let vóór het programmeren op het volgende

Voordat u kinematica optimaliseert, moet u in principe 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), dan kunt u de oude gegevens terugzetten.

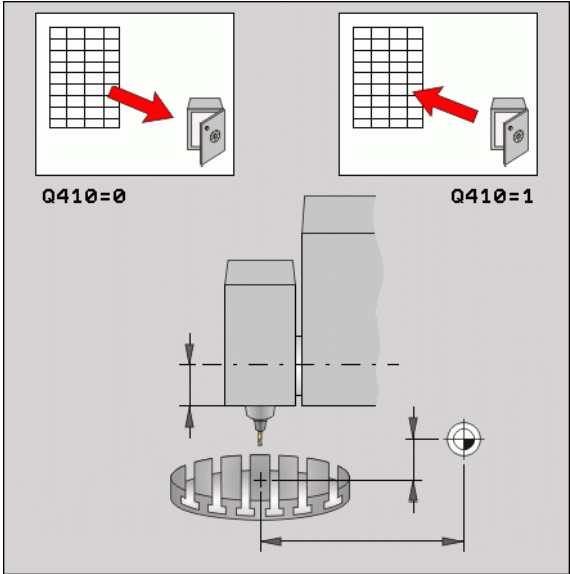
Modus **Opslaan**: de TNC slaat in principe altijd ook het als laatste onder MOD ingevoerde sleutelgetal op (er kan een willekeurig sleutelgetal worden gedefinieerd). U kunt dan deze geheugenpositie alleen door invoer van dit sleutelgetal weer overschrijven. Wanneer u kinematica zonder sleutelgetal hebt opgeslagen, overschrijft de TNC deze geheugenpositie bij de volgende opslag zonder een bevestigingsvraag!

Modus **Herstellen**: de TNC kan opgeslagen gegevens in principe alleen naar een identieke kinematicabeschrijving terugschrijven.

Modus **Herstellen**: Houd er rekening mee dat een kinematicawijziging altijd ook een preset-wijziging tot gevolg heeft. De preset eventueel opnieuw instellen.



- **Modus (0=opslaan/1=herstellen)** Q410: vastleggen of u kinematica wilt opslaan of herstellen:  
**0**: actieve kinematica opslaan  
**1**: eerder opgeslagen kinematica herstellen
- **Geheugenpositie (0...9)** Q409: nummer van de geheugenpositie waar u de gehele kinematica wilt opslaan, of het nummer van de geheugenpositie die u wilt gebruiken om de opgeslagen kinematica te herstellen



## Voorbeeld: NC-regels

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| 5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN |                  |
| Q410=0                             | ;MODUS           |
| Q409=1                             | ;GEHEUGENPOSITIE |





### Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 450 een protocol 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=opslaan/1=herstellen)
- Nummer van de geheugenpositie (0 t/m 9)
- Regelnummer van de kinematica uit de kinematicatabel
- Sleutelgetal, voor zover u een sleutelgetal direct vóór uitvoering van cyclus 450 hebt ingevoerd

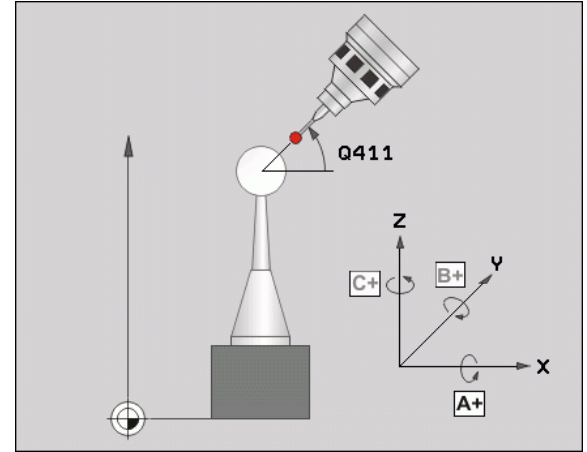


## KINEMATICA OPMETEN (tastcyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)

Met tastcyclus 451 kunt u de kinematica van uw machine controleren en eventueel optimaliseren. Daarbij meet u met het 3D-taststelsel TS een willekeurige kalibreerkogel die u op de machinetafel hebt bevestigd.

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 kinematicatabel.

- 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
- 3 Het taststelsel handmatig in de taststelselmas via de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak in het midden van de kogel positioneren
- 4 Werkstand voor programma-uitvoering kiezen en kalibreerprogramma starten
- 5 De TNC meet automatisch achtereenvolgens alle rotatie-assen op met de door u opgegeven nauwkeurigheid



**Positioneerrichting**

De positioneerrichting van de op te meten rondas volgt uit de start- en eindhoek die u in de cyclus hebt vastgelegd. Kies de start- en eindhoek zodanig dat dezelfde positie niet dubbel wordt opgemeten.

Bijvoorbeeld bij starthoek 0° en eindhoek 360° komt de TNC met een foutmelding.

Zoals al aangegeven, is een dubbele meetpuntopname (bijv. meetpositie +90° en -270°) niet zinvol. Dit leidt echter niet tot een foutmelding, omdat het verschillende meetposities kan opleveren.

- Voorbeeld: starthoek = -270°, eindhoek = +90°  
De hoekpositie zou identiek zijn, maar dit kan toch verschillende meetposities opleveren:
  - Starthoek = +90°
  - Eindhoek = -270°
  - Aantal meetpunten = 4
  - Daaruit berekende hoekstap =  $(-270 - +90) / (4-1) = -120^\circ$
  - Meetpunt 1 = +90°
  - Meetpunt 2 = -30°
  - Meetpunt 3 = -150°
  - Meetpunt 4 = -270°



**Machines met assen met Hirth-vertanding**

Voor het positioneren moet de as zich uit het Hirth-raster verplaatsen. 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)

Terugtrekhoogte **Q408** groter dan 0 vastleggen, als software-optie 9 (**M128, FUNCTION TCPM**) niet beschikbaar is.

Zorg er bij de keuze van de start- en eindhoek voor dat elke hoekstap in het Hirth-raster past. De TNC controleert bij Hirth-assen bij het begin van de cyclus of de vastgestelde hoekstap in het Hirth-raster valt. Als dit niet het geval is, komt de TNC met een foutmelding en wordt de cyclus beëindigd.

De posities worden berekend uit de starthoek, de eindhoek en het aantal metingen voor de desbetreffende as.

Rekenvoorbeeld meetposities voor een A-as:

Starthoek **Q411** = -30

Eindhoek **Q412** = +90

Aantal meetpunten **Q414** = 4

Berekende hoekstap =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Berekende hoekstap =  $(90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40$

Meetpositie 1 =  $Q411 + 0 * \text{hoekstap} = -30^\circ$

Meetpositie 2 =  $Q411 + 1 * \text{hoekstap} = +10^\circ$

Meetpositie 3 =  $Q411 + 1 * \text{hoekstap} = +50^\circ$

Meetpositie 4 =  $Q411 + 1 * \text{hoekstap} = +90^\circ$

### Keuze van het aantal meetpunten

Om tijd te besparen, kunt u een globale optimalisatie met een klein aantal meetpunten (1-2) uitvoeren.

Daarna voert u een fijne optimalisatie uit met een gemiddeld aantal meetpunten (aanbevolen aantal = 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° dient u daarom met 3 meetpunten op 90°, 180° en 270° op te meten.

Wanneer u de nauwkeurigheid wilt controleren, dan kunt u in de modus **Controleren** een groter aantal meetpunten opgeven.



Een rondas mag niet op 0° of 360° worden opgemeten. Deze posities leveren geen voor de meting relevante gegevens op!

### Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel

In principe kunt u de kalibreerkogel op elke bereikbare plaats op de machinetafel aanbrengen. Indien mogelijk, kan de kalibreerkogel ook op spanmiddelen of werkstukken worden bevestigd (bijv. met een magneethouder). Het meetresultaat kan door de volgende factoren worden beïnvloed:

- Machines met rondtafel/zwenktafel:  
kalibreerkogel zover mogelijk verwijderd van het rotatiecentrum opspannen
- Machines met zeer 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 rondas. 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 meetkogel op verschillende posities in het machinecoördinatensysteem aanbrengt.

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 rondassen 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 hoeknageleiding met machineparameter **MP6165** worden geactiveerd. Dit leidt in het algemeen tot een grotere nauwkeurigheid bij het meten met een 3D-taststelsel.

Eventueel voor de duur van de meting de spaninrichting van de rondassen uitschakelen, omdat dit anders verkeerde meetresultaten kan opleveren.  
Machinehandboek raadplegen.

De TNC neemt in de modus Optimaliseren in het meetprotocol een beoordeling op. Het beoordelingscijfer is een maatstaf voor de invloed van de gecorrigeerde translaties op het meetresultaat. Hoe hoger het beoordelingscijfer, des te beter was de TNC in staat de optimalisatie uit te voeren.

Het beoordelingscijfer van elke rondas mag niet lager zijn dan **2**. Er dient te worden gestreefd naar waarden groter dan of gelijk aan **4**.



Bij te kleine beoordelingscijfers vergroot u het meetbereik van de rondas, of ook het aantal meetpunten. Indien deze maatregel geen beter beoordelingscijfer oplevert, is dit mogelijk te wijten aan een foutieve kinematicabeschrijving. Neem eventueel contact op met de servicedienst.

**Instructies m.b.t. de diverse kalibratiemethodes****■ Globale optimalisatie tijdens de inbedrijfstelling na invoer van globale maten**

- Aantal meetpunten 1 of 2
- Hoekstap van de rondassen: 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 rondaspositie**

- Aantal meetpunten 2 of 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 omkeefout van de rondas bij het controleren**

- 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 rondassen buiten het geregeld systeem ligt, kan dit tot aanzienlijke fouten bij het zwenken leiden. De cyclus activeert automatisch de interne omkeerfoutcompensatie bij digitale rondassen zonder aparte positiemeetingang.

In de modus Controleren voert de TNC twee meetseries voor elke as uit, om de meetposities vanuit beide richtingen te kunnen bereiken. In het tekstprotocol vermeldt de TNC het rekenkundig gemiddelde van de absolute waarden van de gemeten omkeerfout van de rondas.



Bij een meetcirkelradius  $< 100$  mm voert de TNC vanwege de nauwkeurigheid geen omkeerfoutberekening uit. Hoe groter de meetcirkelradius, des te nauwkeuriger kan de TNC de omkeerfout van de rondas bepalen.





### Let vóór het programmeren op het volgende

Let erop dat alle functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden teruggezet. **M128** of **FUNCTION TCPM** mag niet actief zijn.

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.

De TNC gebruikt als positioneeraanzet voor verplaatsing naar de tasthoogte in de tastsysteemas de kleinste waarde uit cyclusparameter **Q253** en machineparameter **MP6150**. De TNC voert rotatie-asbewegingen in principe uit met positioneeraanzet **Q253**. De tasterbewaking is daarbij uitgeschakeld.

Indien in de modus Optimaliseren de vastgestelde kinematicagegevens de toegestane grenswaarde (**MP6600**) overschrijden, komt de TNC met een waarschuwingsmelding. 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 het eerste tastproces eerst de radius van de kalibreerkogel. Als de vastgestelde kogelradius meer van de ingevoerde kogelradius afwijkt dan in machineparameter **MP6601** is vastgelegd, komt de TNC met een foutmelding en wordt de meting beëindigd.

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.

Inch-programmering: de TNC geeft meetresultaten en protocolgegevens in principe in mm weer.





- ▶ **Modus (0=controleren/1=meten)** Q406: 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 en optimaliseert de actieve kinematica.
- ▶ **Exacte radius kalibreerkogel** Q407: exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel invoeren
- ▶ **Veiligheidsafstand** Q320 (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van taststelsysteem. Q320 werkt aanvullend op MP6140
- ▶ **Terugtrekhoogte** Q408 (absoluut):
  - invoer 0:  
niet naar terugtrekhoogte verplaatsen, de TNC verplaatst zich naar de volgende meetpositie in de op te meten as. Niet toegestaan voor Hirth-assen! De TNC verplaatst zich naar de eerste meetpositie in de volgorde A, dan B, vervolgens C
  - Invoer >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 taststelsysteem in het bewerkingsvlak op het nulpunt. Tasterbewaking in deze modus niet actief, positioneersnelheid in parameter Q253 vastleggen
- ▶ **Aanzet voorpositioneren** Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min
- ▶ **Referentiehoek** Q380 (absoluut): referentiehoek (basisrotatie) voor registratie van de meetpunten in het actieve werkstukcoördinatensysteem. Door het vastleggen van een referentiehoek kan het meetbereik van een as aanzienlijk worden vergroot

## Voorbeeld: Kalibratieprogramma

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| 4 TOOL CALL "TASTER" Z             |                   |
| 5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN |                   |
| Q410=0                             | ;MODUS            |
| Q409=5                             | ;GEHEUGENPOSITIE  |
| 6 TCH PROBE 451 KINEMATICA OPMETEN |                   |
| Q406=1                             | ;MODUS            |
| Q407=14.9996                       | ;KOGELRADIUS      |
| Q320=0                             | ;VEILIGHEIDSAFST. |
| 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=2                             | ;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  |



- ▶ **Starthoek A-as** Q411 (absoluut): starthoek in de A-as waar de eerste meting moet plaatsvinden
- ▶ **Eindhoek A-as** Q412 (absoluut): eindhoek in de A-as waar de laatste meting moet plaatsvinden
- ▶ **Instelhoek A-as** Q413: instelhoek van de A-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten
- ▶ **Aantal meetpunten A-as** Q414: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de A-as moet tasten
- ▶ **Starthoek B-as** Q415 (absoluut): starthoek in de B-as waar de eerste meting moet plaatsvinden
- ▶ **Eindhoek B-as** Q416 (absoluut): eindhoek in de B-as waar de laatste meting moet plaatsvinden
- ▶ **Instelhoek B-as** Q417: instelhoek van de B-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten
- ▶ **Aantal meetpunten B-as** Q418: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de B-as moet tasten
- ▶ **Starthoek C-as** Q419 (absoluut): starthoek in de C-as waar de eerste meting moet plaatsvinden
- ▶ **Eindhoek C-as** Q420 (absoluut): eindhoek in de C-as waar de laatste meting moet plaatsvinden
- ▶ **Instelhoek C-as** Q421: instelhoek van de C-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten
- ▶ **Aantal meetpunten C-as** Q422: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de C-as moet tasten



### Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 451 een protocol 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=optimaliseren)
- Nummer van actieve kinematica
- Ingevoerde meetkogelradius
- Voor elke opgemeten rotatie-as:
  - Starthoek
  - Eindhoek
  - Aantal meetpunten
  - Instelhoek
  - Meetcirkelradius
  - Gemiddelde omkeefout
  - Gemeten spreiding
  - Geoptimaliseerde spreiding
  - Correctiewaarden
  - Beoordelingen



# 5

**Tastcycli voor  
automatische  
gereedschapsmeting**



## 5.1 Gereedschapsmeting met het tafeltastsysteem TT

### Overzicht



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn voor de toepassing van 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.

Met het tafeltastsysteem en de gereedschapsmetingscycli van de TNC kunt u uw 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

### Machineparameters instellen



De TNC gebruikt voor de meting met stilstaande spil de tastaanzet van MP6520.

Bij het meten met roterend gereedschap berekent de TNC automatisch het spiltoerental en de tastaanzet.

Het spiltoerental wordt daarbij als volgt berekend:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ waarin}$$

|        |                                             |
|--------|---------------------------------------------|
| n      | toerental [omw/min]                         |
| MP6570 | Maximaal toelaatbare omloopsnelheid [m/min] |
| r      | Actieve gereedschapsradius [mm]             |

De tastaanzet wordt als volgt berekend:

$$v = \text{meettolerantie} \cdot n \text{ waarin}$$

|                |                                             |
|----------------|---------------------------------------------|
| v              | Tastaanzet [mm/min]                         |
| Meettolerantie | Meettolerantie [mm], afhankelijk van MP6507 |
| n              | Toerental [1/min]                           |

Met MP6507 kunt u de berekening van de tastaanzet instellen:

**MP6507=0:**

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 (MP6570) en de toelaatbare tolerantie (MP6510) worden gekozen.

**MP6507=1:**

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          | MP6510         |
| 30 tot 60 mm       | 2 • MP6510     |
| 60 tot 90 mm       | 3 • MP6510     |
| 90 tot 120 mm      | 4 • MP6510     |

**MP6507=2:**

de tastaanzet blijft constant, de meetfout wordt echter lineair groter wanneer een grotere gereedschapsradius wordt toegepast:

Meettolerantie =  $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$  waarin

r                    Actieve gereedschapsradius [mm]  
MP6510            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 L). Invoerbereik: 0 tot 0,9999 mm | Slijttolerantie: lengte?        |
| RTOL      | Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 tot 0,9999 mm | Slijttolerantie: radius?        |
| DIRECT.   | Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap                                                                                                                                | Snijrichting (M3 = -)?          |
| TT:R-OFFS | Lengtemeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: gereedschapsradius R (toets NO ENT geeft R)                               | Radius gereedschapsverstelling? |
| TT:L-OFFS | Radiusmeting: extra verstelling van het gereedschap t.o.v. MP6530 tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0                                                       | Lengte gereedschapsverstelling? |
| LBREAK    | Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte L voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status L). Invoerbereik: 0 tot 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 L). Invoerbereik: 0 tot 0,9999 mm        | Breuktolerantie: radius?        |

Invoervoorbeelden voor gangbare gereedschapstypen

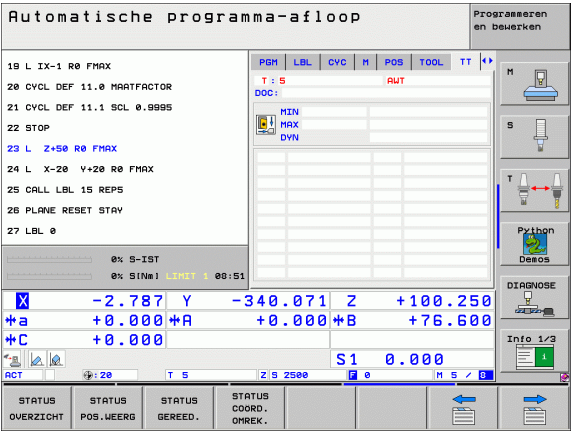
| Gereedschapstype                   | CUT              | TT:R-OFFS                                                                                                   | TT:L-OFFS                                                                                                      |
|------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boor                               | – (geen functie) | 0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de boorpunt moet worden gemeten)                                     |                                                                                                                |
| Cilinderfrees 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 verspringsing vereist bij de radiusmeting) De verstelling van MP6530 wordt gebruikt)             |
| Cilinderfrees met diameter > 19 mm | 4 (4 snijkanten) | R (verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter groter is dan de schoteldiameter van de TT)       | 0 (geen extra verspringsing vereist bij de radiusmeting) De verstelling van MP6530 wordt gebruikt)             |
| Radiusfrees                        | 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) |





# Meetresultaten tonen

In de extra statusweergave kunt u de resultaten van de gereedschapsmeting weergeven (in de machinewerkstanden). De TNC toont dan links het programma en rechts de meetresultaten. Meetwaarden die de toelaatbare slijtagetolerantie hebben overschreden, duidt de TNC aan met een "X" - meetwaarden die de toelaatbare breuktolerantie overschreden hebben, met een "B".



## 5.2 Beschikbare cycli

### Overzicht

De cycli voor de gereedschapsmeting kunt u programmeren in de werkstand Programmeren/bewerken met behulp van de toets TOUCH PROBE. De volgende cycli zijn beschikbaar:

| Cyclus                              | Oud formaat                                                                       | Nieuw formaat                                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| TT kalibreren                       |  |  |
| Gereedschapslengte meten            |  |  |
| Gereedschapsradius meten            |  |  |
| Gereedschapslengte en -radius meten |  |  |



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.

Gereedschappen kunnen ook bij gezwenkt bewerkingsvlak gemeten worden.

### 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 kiezen parameter voor de status van de meting maken de nieuwe cycli gebruik van de vaste parameter Q199



## TT kalibreren (tastcyclus 30 of 480, DIN/ISO: G480)



De manier waarop de kalibratiecyclus werkt, is afhankelijk van machineparameter 6500. Raadpleeg uw machinehandboek.

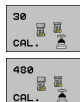
Voor het kalibreren moeten de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T ingevoerd zijn.

In de machineparameters 6580.0 t/m 6580.2 moet de positie van de TT binnen het werkbereik van de machine zijn vastgelegd.

Als één van de machineparameters 6580.0 t/m 6580.2 veranderd wordt, moet er opnieuw gekalibreerd worden.

De TT wordt gekalibreerd door middel van de meetcyclus TCH PROBE 30 of TCH PROBE 480 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 178). Het kalibratieproces verloopt automatisch. 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.

Gebruik als kalibratiegereedschap een exact cilindrisch deel, bijv. een cilinderstift. De TNC slaat de kalibratiewaarden op en houdt daar rekening mee bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.



► **Veilige hoogte:** positie in de spil 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 MP6540)

### Voorbeeld: NC-regels oud formaat

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBREREN
8 TCH PROBE 30.1 HOOGTE: +90
```

### Voorbeeld: NC-regels nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBREREN
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
```



## Gereedschapslengte meten (tastcyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)



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.

Voor het meten van de gereedschapslengte wordt de meetcyclus TCH PROBE 31 of TCH PROBE 480 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 178) geprogrammeerd. 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 via het midden over het meetvlak verplaatst. Aansluitend verplaatst het zich met stilstaande spil naar het meetvlak van de TT. Voor deze meting voert u als gereedschapsverstelling: radius (**TT: R-OFFS**) in de gereedschapstabel een "0" in.

## 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 zover onder de bovenkant van de tastkop als in MP6530 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.



Een meting van de afzonderlijke snijkanten kan bij gereedschap met maximaal 20 snijkanten worden uitgevoerd.

### Cyclusdefinitie



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat een reeds gemeten gereedschap gecontroleerd wordt. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapslengte L in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarde DL op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, wordt de gemeten lengte vergeleken met de gereedschapslengte L uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijking met het juiste voorteken 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 toegelaten slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **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 wordt 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 MP6540)
- **Snijkanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

### Voorbeeld: Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 GEREEDSCHAPSLENGTE
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 31.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 0
```

### Voorbeeld: Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, status in Q5 opslaan; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 GEREEDSCHAPSLENGTE
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLEREN: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 31.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 1
```

### Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 GEREEDSCHAPSLENGTE
Q340=1 ;CONTROLEREN
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
Q341=1 ;METING VAN DE SNIJKANTEN
```



## Gereedschapsradius meten (tastcyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482)



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.

Voor het meten van de gereedschapsradius wordt de meetcyclus TCH PROBE 32 of TCH PROBE 482 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 178) geprogrammeerd. 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



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 6500 aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

### Meetproces

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van de frees bevindt zich daarbij zover onder de bovenkant van de tastkop als in MP6530 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 spiloriëntatie gemeten.

## Cyclusdefinitie



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat een reeds gemeten gereedschap gecontroleerd wordt. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapsradius R in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarde DR op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, wordt de gemeten radius vergeleken met de gereedschapsradius R uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijking met het juiste voorteken 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 toegelaten slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **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 wordt 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 MP6540)
- **Snijkanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of er extra al dan niet een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

**Voorbeeld: Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 GEREEDSCHAPSRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 32.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 0
```

**Voorbeeld: Controleren door meting van afzonderlijke snijkanten, status in Q5 opslaan; oud formaat**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 GEREEDSCHAPSRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLEREN: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 32.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 1
```

**Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 GEREEDSCHAPSRADIUS
    Q340=1 ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1 ;METING VAN DE SNIJKANTEN
```



## Gereedschap compleet meten (tastcyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483)



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.

Om het gereedschap in zijn geheel te meten (lengte en radius), moet de meetcyclus TCH PROBE 33 of TCH PROBE 482 (zie ook "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483" op bladzijde 178) geprogrammeerd worden. 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



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 6500 aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

### Meetproces

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.



## Cyclusdefinitie



- **Gereedschap meten=0 / controleren=1:** vastleggen of het gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, of dat een reeds gemeten gereedschap gecontroleerd wordt. Bij de eerste meting overschrijft de TNC de gereedschapsradius R en de gereedschapslengte L in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T en zet de deltawaarden DR en DL op 0. Wanneer u een gereedschap controleert, worden de gemeten gegevens vergeleken met de gegevens uit TOOL.T. De TNC berekent de afwijkingen met het juiste voorteken en voert deze als deltawaarden DR en DL in TOOL.T in. De afwijkingen zijn bovendien beschikbaar in de Q-parameters Q115 en Q116. Indien een van de deltawaarden hoger is dan de toegelaten slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
- **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** en/of **RTOL** overschreden)  
**2,0:** gereedschap is gebroken (**LBREAK** en/of **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 wordt 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 MP6540)
- **Snijkanten meten 0=nee / 1=ja:** vastleggen of er extra al dan niet een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (maximaal 20 snijkanten meetbaar)

## Voorbeeld: Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 GEREEDSCHAP METEN
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 33.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 0
```

## Voorbeeld: 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 CONTROLEREN: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 33.3 METING VAN DE
    SNIJKANTEN: 1
```

## Voorbeeld: NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 GEREEDSCHAP METEN
    Q340=1 ;CONTROLEREN
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1 ;METING VAN DE SNIJKANTEN
```





**Symbole**

3D-tastsystemen ... 20  
 kalibreren  
   schakelend ... 32, 147, 148  
 Verschillende kalibratiegegevens  
 beheren ... 34

**A**

Afzonderlijke coördinaten meten ... 133  
 Automatische  
 gereedschapsmeting ... 176

**B**

Basisrotatie  
   in de werkstand Handbediening  
   vastleggen ... 35  
   rechtstreeks instellen ... 61  
   tijdens programma-uitvoering  
   vastleggen ... 48  
 Betrouwbaarheidsbereik ... 24  
 Boring meten ... 117  
 Breedte binnen meten ... 129  
 Breedte buiten meten ... 131

**C**

Cirkel binnen meten ... 117  
 Cirkel buiten meten ... 120

**D**

Dam buiten meten ... 131

**F**

FCL-functie ... 6

**G**

Gatencirkel meten ... 136  
 Gebruikmaken van de tastfuncties met  
   mechanische tasters of  
   meetklokken ... 45  
 Gereedschapsbewaking ... 111  
 Gereedschapscorrectie ... 111  
 Gereedschapsmeting ... 176  
   Compleet meten ... 184  
   Gereedschapslengte ... 180  
   Gereedschapsradius ... 182  
   machineparameters ... 174  
   Meetresultaten weergeven ... 177  
   Overzicht ... 178  
   TT kalibreren ... 179  
 Globale instellingen ... 155

**H**

Hoek van een vlak meten ... 139  
 Hoekmeting ... 115

**K**

Kamer meten ... 126  
 Kinematica opmeten ... 162  
 Kinematicameting ... 158  
   Hirth-vertanding ... 164  
   Kalibratiemethodes ... 167  
   Kinematica opmeten ... 162  
   Kinematica opslaan ... 160  
   Meetpuntkeuze ... 165  
   Nauwkeurigheid ... 166  
   Omkeerfout ... 168  
   Protocolfunctie ... 161, 172  
   Voorwaarden ... 159  
 KinematicsOpt ... 158

**M**

Machineparameters voor 3D-  
 tastsysteem ... 23  
 Meervoudige meting ... 24  
 Meetresultaten in Q-parameters ... 69,  
 110  
 Meetresultaten vastleggen ... 109

**N**

Nulpunttabel  
   Overnemen van tastresultaten ... 30

**O**

Ontwikkelingsversie ... 6

**P**

Positioneerlogica ... 26  
 Preset-tabel ... 69  
   Overnemen van tastresultaten ... 31

**R**

Rechthoekige tap meten ... 123  
 Referentiepunt  
   opslaan in de nulpunttabel ... 69  
   opslaan in de preset-tabel ... 69  
 Referentiepunt automatisch  
 vastleggen ... 66  
   Hoek binnen ... 91  
   Hoek buiten ... 88  
   in een willekeurige as ... 102  
   Middelpunt van een kamer ... 76  
   Middelpunt van een rechthoekige  
   tap ... 79  
   Middelpunt van een ronde tap ... 85  
   Middelpunt van een rondkamer  
   (boring) ... 82  
   Midden van 4 boringen ... 99  
   Midden van dam ... 73  
   Midden van de sleuf ... 70  
   Middenpunt van een  
   gatencirkel ... 94  
 Referentiepunt tastsysteemas ... 97  
 Referentiepunt handmatig vastleggen  
   Cirkelmiddelpunt als  
   referentiepunt ... 39  
   Hoek als referentiepunt ... 38  
   in een willekeurige as ... 37  
   Middenas als referentiepunt ... 40  
   via boringen/tappen ... 41  
 Resultaatparameters ... 69, 110

**S**

Scheve ligging van een werkstuk  
 compenseren  
   door meting van twee punten op  
   een rechte ... 35, 50  
   via een rotatie-as ... 58, 62  
   via twee boringen ... 41, 52  
   via twee ronde tappen ... 41, 55  
 Scheve ligging van werkstuk  
 compenseren  
 Sleufbreedte meten ... 129  
 Snel tasten ... 155  
 Status van de meting ... 110

## T

- Tast aanzet ... 25
- Tastcycli
  - voor automatisch bedrijf ... 22
  - Werkstand Handbediening ... 28
- Tastwaarden in nulpunttabel
  - vastleggen ... 30
- Tastwaarden naar preset-tabel
  - schrijven ... 31
- Tolerantiebewaking ... 110

## V

- Vlakhoek meten ... 139
- Voor automatische
  - gereedschapsmeting zie
  - gereedschapsmeting

## W

- Warmte-uitzetting meten ... 153, 155
- Werkstukken meten ... 42, 108

# Overzichtstabel

## Tastcycli

| Cyclusnummer | Cyclusaanduiding                                       | DEF-actief | CALL-actief | Bladzijde     |
|--------------|--------------------------------------------------------|------------|-------------|---------------|
| 0            | Referentievlak                                         | ■          |             | Bladzijde 113 |
| 1            | Referentiepunt, polair                                 | ■          |             | Bladzijde 114 |
| 2            | TS kalibreren radius                                   | ■          |             | Bladzijde 147 |
| 3            | Meten                                                  | ■          |             | Bladzijde 149 |
| 4            | Meten 3D                                               | ■          |             | Bladzijde 151 |
| 9            | TS kalibreren lengte                                   | ■          |             | Bladzijde 148 |
| 30           | TT kalibreren                                          | ■          |             | Bladzijde 179 |
| 31           | Gereedschapslengte meten/controleren                   | ■          |             | Bladzijde 180 |
| 32           | Gereedschapsradius meten/controleren                   | ■          |             | Bladzijde 182 |
| 33           | Gereedschapslengte en -radius meten/controleren        | ■          |             | Bladzijde 184 |
| 400          | Basisrotatie via twee punten                           | ■          |             | Bladzijde 50  |
| 401          | Basisrotatie via twee boringen                         | ■          |             | Bladzijde 52  |
| 402          | Basisrotatie via twee tappen                           | ■          |             | Bladzijde 55  |
| 403          | Scheve ligging compenseren met rotatie-as              | ■          |             | Bladzijde 58  |
| 404          | Basisrotatie instellen                                 | ■          |             | Bladzijde 61  |
| 405          | Scheve ligging compenseren met C-as                    | ■          |             | Bladzijde 62  |
| 408          | Referentiepunt vastleggen midden sleuf (FCL 3-functie) | ■          |             | Bladzijde 70  |
| 409          | Referentiepunt vastleggen midden dam (FCL 3-functie)   | ■          |             | Bladzijde 73  |
| 410          | Referentiepunt vastleggen rechthoek binnen             | ■          |             | Bladzijde 76  |
| 411          | Referentiepunt vastleggen rechthoek buiten             | ■          |             | Bladzijde 79  |
| 412          | Referentiepunt vastleggen cirkel binnen (boring)       | ■          |             | Bladzijde 82  |
| 413          | Referentiepunt vastleggen cirkel buiten (tap)          | ■          |             | Bladzijde 85  |
| 414          | Referentiepunt vastleggen hoek buiten                  | ■          |             | Bladzijde 88  |
| 415          | Referentiepunt vastleggen hoek binnen                  | ■          |             | Bladzijde 91  |
| 416          | Referentiepunt vastleggen midden gatencirkel           | ■          |             | Bladzijde 94  |
| 417          | Referentiepunt vastleggen tastsysteemas                | ■          |             | Bladzijde 97  |



| Cyclusnummer | Cyclusaanduiding                                               | DEF-actief | CALL-actief | Bladzijde     |
|--------------|----------------------------------------------------------------|------------|-------------|---------------|
| 418          | Referentiepunt vastleggen midden van 4 boringen                | ■          |             | Bladzijde 99  |
| 419          | Referentiepunt vastleggen afzonderlijke, te kiezen as          | ■          |             | Bladzijde 102 |
| 420          | Werkstuk meten hoek                                            | ■          |             | Bladzijde 115 |
| 421          | Werkstuk meten cirkel binnen (boring)                          | ■          |             | Bladzijde 117 |
| 422          | Werkstuk meten cirkel buiten (tap)                             | ■          |             | Bladzijde 120 |
| 423          | Werkstuk meten rechthoek binnen                                | ■          |             | Bladzijde 123 |
| 424          | Werkstuk meten rechthoek buiten                                | ■          |             | Bladzijde 126 |
| 425          | Werkstuk meten breedte binnen (sleuf)                          | ■          |             | Bladzijde 129 |
| 426          | Werkstuk meten breedte buiten (dam)                            | ■          |             | Bladzijde 131 |
| 427          | Werkstuk meten afzonderlijke, te kiezen as                     | ■          |             | Bladzijde 133 |
| 430          | Werkstuk meten gatencirkel                                     | ■          |             | Bladzijde 136 |
| 431          | Werkstuk meten vlak                                            | ■          |             | Bladzijde 139 |
| 440          | Asverplaatsing meten                                           | ■          |             | Bladzijde 153 |
| 441          | Snel tasten: globale tastparameters vastleggen (FCL 2-functie) | ■          |             | Bladzijde 155 |
| 450          | Kinematica opslaan (optie)                                     | ■          |             | Bladzijde 160 |
| 451          | Kinematica opmeten (optie)                                     | ■          |             | Bladzijde 162 |
| 480          | TT kalibreren                                                  | ■          |             | Bladzijde 179 |
| 481          | Gereedschapslengte meten/controleren                           | ■          |             | Bladzijde 180 |
| 482          | Gereedschapsradius meten/controleren                           | ■          |             | Bladzijde 182 |
| 483          | Gereedschapslengte en -radius meten/controleren                | ■          |             | Bladzijde 184 |

# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 (86 69) 32-10 00

**Measuring systems** ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 (86 69) 31-31 05

E-Mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Met behulp van 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN kunt u de improductieve tijd beperken:

Bijvoorbeeld

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken opmeten
- 3D-vormen digitaliseren

met de werkstuk-tastsystemen

**TS 220** met kabel

**TS 640** met infraroodoverdracht



- Gereedschap opmeten
- Op slijtage controleren
- Gereedschapsbreuk registreren

met het gereedschap-taststelsysteem

**TT 140**

