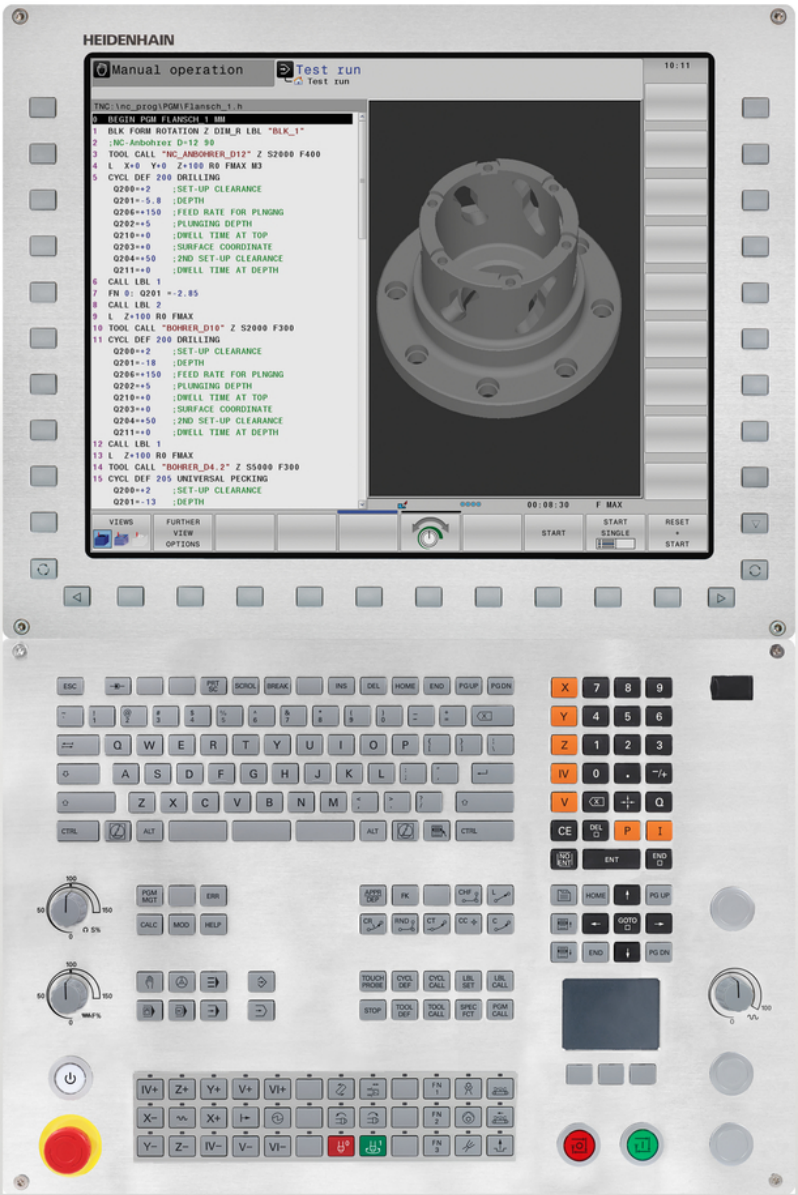
HEIDENHAIN



TNC 640

Gebruikershandboek
Cyclusprogrammering

NC-software
340590-07
340591-07
340595-07

Nederlands (nl)
9/2016

Basisprincipes

Over dit handboek

Hieronder vindt u een lijst met de in dit handboek gebruikte aanwijzingssymbolen

⇨	Dit symbool geeft aan dat u voor de beschreven functie speciale aanwijzingen moet opvolgen.
⚠	**WAARSCHUWING!**Dit symbool duidt op een mogelijk gevaarlijke situatie die, wanneer deze niet wordt voorkomen, tot gering of licht letsel kan leiden.
!	Dit symbool geeft aan dat bij gebruik van de beschreven functie zich een of meer van de volgende risico's voordoen: ■ Risico's voor werkstuk ■ Risico's voor spanmiddel ■ Risico's voor gereedschap ■ Risico's voor machine ■ Risico's voor operator
	Dit symbool geeft aan dat de beschreven functie door uw machinefabrikant moet worden aangepast. De werking van de beschreven functie kan dus per machine verschillend zijn.
	Dit symbool geeft aan dat u meer uitvoerige beschrijvingen van een functie in een ander gebruikershandboek kunt vinden.

Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

Wij streven er voortdurend naar onze documentatie voor u te verbeteren.U kunt ons daarbij helpen. De door u gewenste wijzigingen kunt u per e-mail toezenden aan: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-type, software en functies

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

TNC-type	NC-softwarenr.
TNC 640	340590-07
TNC 640 E	340591-07
TNC 640 Programmeerplaats	340595-07

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

- Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

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

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

- Gereedschapsmeting met de TT

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

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

Gebruikershandboek:

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

ID gebruikershandboek Klaartekstdialoog: 892903-xx.

ID gebruikershandboek DIN/ISO: 892909-xx.

Software-opties

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

Additional Axis (optie #0 t/m optie #7)	
Additionele as	Extra regelkringen 1 t/m 8
Advanced Function Set 1 (optie #8)	
Uitgebreide functies groep 1	**Rondtafelbewerking:** ■ Contouren op de uitslag van een cilinder ■ Aanzet in mm/min **Coördinatenomrekeningen:** Zwenken van het bewerkingsvlak
Advanced Function Set 2 (optie #9)	
Uitgebreide functies groep 2 Exportvergunning verplicht	**3D-bewerking:** ■ Zeer schokarme bewegingen ■ 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector ■ Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Gereedschap loodrecht op de contour houden ■ Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting **Interpolatie:** Rechte in 6 assen
HEIDENHAIN DNC (optie #18)	
	Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten
Display Step (optie #23)	
Weergavestap	**Invoerfijnheid:** ■ Lineaire assen tot 0,01 µm ■ Hoekassen tot 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (optie #40)	
Dynamische botsingsbewaking	■ De machinefabrikant definieert de te bewaken objecten ■ Waarschuwing bij handbediening ■ Programma-onderbreking tijdens automatisch bedrijf ■ Bewaking ook van 5-assige bewegingen
DXF Converter (optie #42)	
DXF-converter	■ Ondersteund DXF-formaat: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overname van contouren en puntenpatronen ■ Gemakkelijk vastleggen van het referentiepunt ■ Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstprogramma's

Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)

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

KinematicsOpt (optie #48)

Optimaliseren van de machinekinematica	■ Actieve kinematica back-uppen/terugzetten ■ Actieve kinematica controleren ■ Actieve kinematica optimaliseren

Mill-Turning (optie #50)

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

KinematicsComp (optie #52)

3D-ruimtecompensatie Exportvergunning verplicht	Compensatie van positie- en componentenfouten

3D-ToolComp (optie #92)

Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie Exportvergunning verplicht	■ Afwijking van de gereedschapsradius afhankelijk van de ingrijpingshoek compenseren ■ Correctiewaarden in aparte correctiewaardetabel ■ Voorwaarde: werken met **LN**-regels

Extended Tool Management (optie #93)

Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op basis van python

Advanced Spindle Interpolation (optie #96)

Interpolerende spil	**Interpolatiedraaien:** ■ Cyclus 291: interpolatiedraaien koppeling ■ Cyclus 292: interpolatiedraaien contour nabewerken

Spindle Synchronism (optie #131)

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

Remote Desktop Manager (optie #133)

Afstandsbediening van externe computereenheden	■ Windows op een aparte computereenheid ■ Geïntegreerd in de interface van de TNC

Synchronizing Functions (optie #135)

Synchronisatiefuncties	**Realtime-koppelfunctie (Real Time Coupling – RTC):** Assen koppelen

Visual Setup Control – VSC (optie #136)	
Opspansituatie met camera controleren	■ Opname van de opspansituatie met een HEIDENHAIN-camerasysteem ■ Optische vergelijking tussen werkelijke en nominale toestand van de werkruimte

Cross Talk Compensation – CTC (optie #141)	
Compensatie van askoppelingen	■ Registratie van dynamische positieafwijking door asversnellingen ■ Compensatie van de TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (optie #142)	
Adaptieve positieregeling	■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik ■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as

Load Adaptive Control – LAC (optie #143)	
Adaptieve belastingsregeling	■ Automatisch bepalen van werkstukgewichten en wrijvingskrachten ■ Aanpassing van regelparameters afhankelijk van het huidige gewicht van het werkstuk

Active Chatter Control – ACC (optie #145)	
Actieve chatter-onderdrukking	Volautomatische functie om 'chatter' tijdens de bewerking te voorkomen

Active Vibration Damping – AVD (optie #146)	
Actieve trillingsdemping	Demping van machinetrillingen voor verbetering van het werkstukoppervlak

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

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

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

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

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

Gebruiksomgeving

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

Juridische opmerking

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

- Werkstand Programmeren
- MOD-functie
- Softkey **LICENTIE-INFORMATIE**

Optionele parameters

HEIDENHAIN werkt voortdurend aan de verdere ontwikkeling van het uitgebreide cycluspakket. Dat betekent dat er bij elke nieuwe software mogelijk ook nieuwe Q-parameters voor cycli zijn. Deze nieuwe Q-parameters zijn optionele parameters, ze waren bij oudere softwareversies deels nog niet beschikbaar. In de cyclus staan ze altijd aan het einde van de cyclusdefinitie. Welke optionele Q-parameters bij deze software zijn toegevoegd, vindt u in het overzicht "Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-05" U kunt zelf bepalen of u optionele Q-parameters wilt definiëren of met de toets NO ENT wilt wissen. U kunt ook de ingestelde standaardwaarde overnemen. Wanneer u per ongeluk een optionele Q-parameter hebt gewist of wanneer u na een software-update cycli van uw bestaande programma's wilt uitbreiden, kunt u optionele Q-parameters ook naderhand in cycli invoegen. De procedure wordt hieronder beschreven.

Optionele Q-parameters naderhand invoegen:

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

Compatibiliteit

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

Nieuwe cyclusfuncties van software 34059x-04

- De tekenset van de bewerkingscyclus 225 Graveren is uitgebreid met trema's en diametertekens zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)", Bladzijde 320
- Nieuwe bewerkingscyclus 275 Wervelfrezen zie "TROCHOÏD. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275)", Bladzijde 225
- Nieuwe bewerkingscyclus 233 Vlakfrezen zie "VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233)", Bladzijde 179
- In cyclus 205 Universeel-diepboren kan nu met de parameter Q208 een aanzet voor het terugtrekken worden gedefinieerd zie "Cyclusparameters", Bladzijde 97
- In de draadfreescycli 26x is een benaderingsaanzet ingevoerd zie "Cyclusparameters", Bladzijde 125
- Cyclus 404 is uitgebreid met parameter Q305 NR. IN TABEL zie "Cyclusparameters", Bladzijde 494
- In de boorcycli 200, 203 en 205 is de parameter Q395 REF. DIEPTE ingevoerd, om de T-ANGLE te analyseren zie "Cyclusparameters", Bladzijde 97
- Cyclus 241 EENLIPPIG DIEPBOREN is uitgebreid met diverse invoerparameters zie "EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)", Bladzijde 102
- De tastcyclus 4 METEN 3D is ingevoerd zie "METEN 3D (cyclus 4)", Bladzijde 607

Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-05

- Nieuwe cyclus 880 AFWIKKELFREZEN (software-optie 50 en software-optie 131), zie "TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)", Bladzijde 455
- Nieuwe cyclus 292 INTERPOLATIEDRAAIEN CONTOUR NABEWERKEN (software-optie 96), zie "INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)", Bladzijde 300
- Nieuwe cyclus 291 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (software-optie 96), zie "INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)", Bladzijde 312
- Nieuwe cyclus voor LAC (Load Adapt.Control) Belastingsafhankelijke aanpassing van regelparameters (software-optie 143), zie "BELASTING BEPALEN (cyclus 239 DIN/ISO: G239, software-optie 143)", Bladzijde 330
- Cyclus 270: GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR is aan het cycluspakket toegevoegd (software-optie 19), zie "GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270)", Bladzijde 224
- Cyclus 39 CILINDERMANTEL (software-optie 1) Buitencontour frezen is aan het cycluspakket toegevoegd, zie "CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1)", Bladzijde 246
- De tekenset van de bewerkingscyclus 225 Graveren is uitgebreid met het CE-teken, ß, het @-teken en de systeemtijd, zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)", Bladzijde 320
- Cycli 252-254 zijn uitgebreid met de optionele parameter Q439, zie "Cyclusparameters", Bladzijde 155
- Cyclus 22 is uitgebreid met de optionele parameters Q401, Q404, zie "RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122)", Bladzijde 213
- Cycli 841, 842, 851, 852 zijn uitgebreid met insteekaanzet Q488, zie "Cyclusparameters", Bladzijde 394
- Cyclus 484 is uitgebreid met de optionele parameter Q536, zie "Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484)", Bladzijde 691
- Excentrisch draaien met cyclus 800 is met optie 50 mogelijk, zie "DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)", Bladzijde 344

Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-06

- Nieuwe cyclus 258 VEELHOEKTAP, zie "VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258)", Bladzijde 175
- Nieuwe cycli 600 en 601 voor het met een camera controleren van de opspansituatie (software-optie 136), zie "Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)", Bladzijde 628
- Cyclus 291 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (software-optie 96) is uitgebreid met parameter Q561, zie "INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)", Bladzijde 312
- De cycli 421, 422 en 427 zijn uitgebreid met de parameters Q498 en Q531, zie "BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421)", Bladzijde 567
- Bij cyclus 247: Referentiepunt vastleggen kan het referentiepuntnummer uit de preset-tabel worden geselecteerd, zie "REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247)", Bladzijde 275
- Bij cyclus 200 en 203 is het gedrag van de stilstandtijd boven aangepast, zie "UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203)", Bladzijde 88
- Met cyclus 205 wordt op het coördinaatoppervlak ontspaand, zie "UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205)", Bladzijde 95
- Bij SL-cycli wordt nu met M110 rekening gehouden bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen, wanneer dit tijdens de bewerking actief is, zie "SL-cycli", Bladzijde 202

Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-07

- Nieuwe cyclus 444 voor het driedimensionale tasten van een willekeurige coördinaat, zie "TASTEN 3D (cyclus 444)", Bladzijde 609
- Cyclus 451 is uitgebreid met parameter Q406. Daarmee is het mogelijk om met KinematicsComp (software-optie 52) de gemeten hoekpositiefouten van de rotatie-assen te compenseren, zie "KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)", Bladzijde 658
- Cyclus 460 is uitgebreid met parameter Q455. Daarmee is het mogelijk om met KinematicsComp (software-optie 52) vastgesteld afwijkingen vast te leggen, op te slaan en te compenseren, zie "TS KALIBRIEREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)", Bladzijde 616
- In het protocol van de KinematicsOpt-cycli 451 en 452 kan de positie van de gemeten rotatie-assen voor en na de optimalisatie worden getoond, zie "KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)", Bladzijde 658, zie "PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie)", Bladzijde 673
- Cyclus 225 is uitgebreid met de parameters Q516, Q367 en Q574. Daarmee is het mogelijk om een referentiepunt voor de betreffende tekstpositie te definiëren of om de tekstlengte en tekenhoogte te schalen. De voorpositionering bij een gravering op een cirkelbaan is gewijzigd. zie "GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)", Bladzijde 320
- Cyclus 861 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)", Bladzijde 416
- Cyclus 862 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)", Bladzijde 420
- Cyclus 871 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)", Bladzijde 430
- Cyclus 872 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN AXIAAL UITGEB.(cyclus 872, DIN/ISO: G872)", Bladzijde 434

- Cyclus 860 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)", Bladzijde 425
- Cyclus 870 is uitgebreid met de parameters Q510, Q511 en Q462. Daarmee is het mogelijk om een overlapping evenals een aanzetfactor en een selecteerbaar terugtrekgedrag te programmeren, zie "STEKEN CONTOUR AXIAAL(cyclus 870, DIN/ISO: G870)", Bladzijde 439
- In cyclus 810 is parameter Q499 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Daardoor vindt een aanpassing van de gereedschapspositie plaats, als de contour tegengesteld aan de geprogrammeerde richting wordt afgewerkt, zie "DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)", Bladzijde 366
- In cyclus 815 is parameter Q499 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Daardoor vindt een aanpassing van de gereedschapspositie plaats, als de contour tegengesteld aan de geprogrammeerde richting wordt afgewerkt, zie "DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)", Bladzijde 370
- In cyclus 820 is parameter Q499 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Daardoor vindt een aanpassing van de gereedschapspositie plaats, als de contour tegengesteld aan de geprogrammeerde richting wordt afgewerkt, zie "DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)", Bladzijde 388
- In de cycli 481 - 483 is parameter Q340 uitgebreid met de invoermogelijkheid "2". Dit maakt een gereedschapscontrole zonder een wijziging in de gereedschapstabel mogelijkzie "Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)", Bladzijde 693, zie "Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482)", Bladzijde 696, zie "Gereedschapsmeting:compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483)", Bladzijde 698
- Cyclus 251 is uitgebreid met parameter Q439. Ook is de nabewerkingsstrategie herzien, zie "RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251)", Bladzijde 147
- Bij cyclus 252 is de nabewerkingsstrategie herzien, zie "RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252)", Bladzijde 152
- Cyclus 275 is uitgebreid met de parameters Q369 en Q439, zie "TROCHOÏD. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275)", Bladzijde 225

Nieuwe en gewijzigde cyclusdefinities van de software 34059x-07

Inhoudsopgave

1 Basisprincipes / overzichten....53
2 Bewerkingscycli toepassen....57
3 Bewerkingscycli: Boren....77
4 Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen....109
5 Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen....145
6 Bewerkingscycli: Patroondefinities....191
7 Bewerkingscycli: Contourkamer....201
8 Bewerkingscycli: Cilindermantel....235
9 Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule....253
10 Cycli: Coördinatenomrekeningen....267
11 Cycli: Speciale functies....291
12 Cycli: Draaien....337
13 Met tastcycli werken....469
14 Tastcycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren....479
15 Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen....501
16 Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren....555
17 Tastcycli: Speciale functies....603
18 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136)....627
19 Tastcycli: Kinematica automatisch meten....651
20 Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten....683
21 Overzichtstabellen Cycli....701

1 Basisprincipes / overzichten 53

1.1 Inleiding 54

1.2 Beschikbare cyclusgroepen 55

Overzicht bewerkingscycli 55

Overzicht tastcycli 56

2 Bewerkingscycli toepassen....57

2.1 Met bewerkingscycli werken.... 58

Machinespecifieke cycli....58
Cyclus definiëren via softkeys....59
Cyclus definiëren via functie GOTO....59
Cycli oproepen....60

2.2 Programma-instellingen voor cycli....62

Overzicht....62
GLOBAL DEF invoeren.... 62
GLOBAL DEF-informatie gebruiken....63
Algemeen geldende globale gegevens....64
Globale gegevens voor boorbewerkingen....64
Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x.... 64
Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli....65
Globale gegevens voor het positioneergedrag.... 65
Globale gegevens voor tastfuncties.... 65

2.3 Patroondefinitie PATTERN DEF.... 66

Toepassing....66
PATTERN DEF invoeren.... 67
PATTERN DEF gebruiken.... 67
Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren....68
Afzonderlijke reeks definiëren....68
Afzonderlijk patroon definiëren.... 69
Afzonderlijk kader definiëren....70
Volledige cirkel definiëren.... 71
Steekcirkel definiëren....72

2.4 Puntentabellen....73

Toepassing....73
Puntentabel invoeren.... 73
Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen.... 74
Puntentabel in het programma selecteren.... 74
Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen.... 75

3 Bewerkingscycli: Boren ... 77

3.1 Basisprincipes ... 78

Overzicht ... 78

3.2 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240) ... 79

Cyclusverloop ... 79
Bij het programmeren in acht nemen! ... 79
Cyclusparameters ... 80

3.3 BOREN (cyclus 200) ... 81

Cyclusverloop ... 81
Bij het programmeren in acht nemen! ... 81
Cyclusparameters ... 82

3.4 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201) ... 83

Cyclusverloop ... 83
Bij het programmeren in acht nemen! ... 83
Cyclusparameters ... 84

3.5 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202) ... 85

Cyclusverloop ... 85
Bij het programmeren in acht nemen! ... 86
Cyclusparameters ... 87

3.6 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203) ... 88

Cyclusverloop ... 88
Bij het programmeren in acht nemen! ... 88
Cyclusparameters ... 89

3.7 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204) ... 91

Cyclusverloop ... 91
Bij het programmeren in acht nemen! ... 92
Cyclusparameters ... 93

3.8 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205) ... 95

Cyclusverloop ... 95
Bij het programmeren in acht nemen! ... 96
Cyclusparameters ... 97

3.9 BOORFREZEN (cyclus 208)....99

Cyclusverloop.... 99
Bij het programmeren in acht nemen!.... 100
Cyclusparameters.... 101

3.10 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)....102

Cyclusverloop.... 102
Bij het programmeren in acht nemen!.... 102
Cyclusparameters.... 103

3.11 Programmeervoorbeelden....105

Voorbeeld: boorcycli.... 105
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen....106

4 Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen 109

4.1 Basisprincipes 110

Overzicht 110

4.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206) 111

Cyclusverloop 111
Bij het programmeren in acht nemen! 112
Cyclusparameters 113

4.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207) 114

Cyclusverloop 114
Bij het programmeren in acht nemen! 115
Cyclusparameters 116
Terugtrekken bij programma-onderbreking 116

4.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209) 117

Cyclusverloop 117
Bij het programmeren in acht nemen! 118
Cyclusparameters 119

4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen 121

Voorwaarden 121

4.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262) 123

Cyclusverloop 123
Bij het programmeren in acht nemen! 124
Cyclusparameters 125

4.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263) 127

Cyclusverloop 127
Bij het programmeren in acht nemen! 128
Cyclusparameters 129

4.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264) 131

Cyclusverloop 131
Bij het programmeren in acht nemen! 132
Cyclusparameters 133

4.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265) 135

Cyclusverloop 135
Bij het programmeren in acht nemen! 136
Cyclusparameters 137

4.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267) 139

Cyclusverloop 139
Bij het programmeren in acht nemen! 140
Cyclusparameters 141

4.11 Programmeervoorbeelden 143

Voorbeeld: Schroefdraad tappen 143

5 Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen ... 145

5.1 Basisprincipes ... 146

Overzicht ... 146

5.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251) ... 147

Cyclusverloop ... 147
Bij het programmeren in acht nemen ... 148
Cyclusparameters ... 149

5.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252) ... 152

Cyclusverloop ... 152
Bij het programmeren in acht nemen! ... 154
Cyclusparameters ... 155

5.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253) ... 157

Cyclusverloop ... 157
Bij het programmeren in acht nemen! ... 158
Cyclusparameters ... 159

5.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254) ... 162

Cyclusverloop ... 162
Bij het programmeren in acht nemen! ... 163
Cyclusparameters ... 164

5.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256) ... 167

Cyclusverloop ... 167
Bij het programmeren in acht nemen! ... 168
Cyclusparameters ... 169

5.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257) ... 171

Cyclusverloop ... 171
Bij het programmeren in acht nemen! ... 172
Cyclusparameters ... 173

5.8 VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258) ... 175

Cyclusverloop ... 175
Bij het programmeren in acht nemen! ... 176
Cyclusparameters ... 177

5.9 VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233) ... 179

Cyclusverloop ... 179
Bij het programmeren in acht nemen! ... 183
Cyclusparameters ... 184

5.10 Programmeervoorbeelden ... 187

Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen ... 187

6 Bewerkingscycli: Patroondefinities ... 191

6.1 Basisprincipes ... 192

Overzicht ... 192

6.2 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220) ... 193

Cyclusverloop ... 193

Bij het programmeren in acht nemen! ... 193

Cyclusparameters ... 194

6.3 PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221) ... 196

Cyclusverloop ... 196

Bij het programmeren in acht nemen! ... 196

Cyclusparameters ... 197

6.4 Programmeervoorbeelden ... 198

Voorbeeld: gatencirkels ... 198

7 Bewerkingscycli: Contourkamer ... 201

7.1 SL-cycli ... 202

Basisprincipes ... 202
Overzicht ... 203

7.2 CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37) ... 204

Bij het programmeren in acht nemen! ... 204
Cyclusparameters ... 204

7.3 Overlappende contouren ... 205

Basisprincipes ... 205
Subprogramma's: overlappende kamers ... 205
Eén totaaloppervlak ... 206
"Verschillend" oppervlak ... 207
"Snij"vlak ... 208

7.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120) ... 209

Bij het programmeren in acht nemen! ... 209
Cyclusparameters ... 210

7.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121) ... 211

Cyclusverloop ... 211
Bij het programmeren in acht nemen! ... 212
Cyclusparameters ... 212

7.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122) ... 213

Cyclusverloop ... 213
Bij het programmeren in acht nemen! ... 214
Cyclusparameters ... 215

7.7 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123) ... 217

Cyclusverloop ... 217
Bij het programmeren in acht nemen! ... 218
Cyclusparameters ... 218

7.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO: G124) ... 219

Cyclusverloop ... 219
Bij het programmeren in acht nemen! ... 220
Cyclusparameters ... 221

7.9 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125) 222

Cyclusverloop 222
Bij het programmeren in acht nemen! 222
Cyclusparameters 223

7.10 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270) 224

Bij het programmeren in acht nemen! 224
Cyclusparameters 224

7.11 TROCHOÏD. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275) 225

Cyclusverloop 225
Bij het programmeren in acht nemen! 227
Cyclusparameters 228

7.12 Programmeervoorbeelden 230

Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen 230
Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken 232
Voorbeeld: aaneengesloten contour 234

8 Bewerkingscycli: Cilindermantel ... 235

8.1 Basisprincipes ... 236

Overzicht cilindermantelcycli ... 236

8.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1) ... 237

Cyclusoproep ... 237

Bij het programmeren in acht nemen! ... 238

Cyclusparameters ... 239

8.3 CILINDERMANTEL Sleuffrezen cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1) ... 240

Cyclusverloop ... 240

Bij het programmeren in acht nemen! ... 241

Cyclusparameters ... 242

8.4 CILINDERMANTEL Damfrezen cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1) ... 243

Cyclusverloop ... 243

Bij het programmeren in acht nemen! ... 244

Cyclusparameters ... 245

8.5 CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1) ... 246

Cyclusverloop ... 246

Bij het programmeren in acht nemen! ... 247

Cyclusparameters ... 248

8.6 Programmeervoorbeelden ... 249

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27 ... 249

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28 ... 251

9 Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule 253

9.1 SL-cycli met ingewikkelde contourformule 254

Basisprincipes 254
Programma met contourdefinities selecteren 256
Contourbeschrijvingen definiëren 256
Ingewikkelde contourformule invoeren 257
Overlappende contouren 258
Contour afwerken met SL-cycli 260
Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken 261

9.2 SL-cycli met eenvoudige contourformule 264

Basisprincipes 264
Eenvoudige contourformule invoeren 266
Contour afwerken met SL-cycli 266

10 Cycli: Coördinatenomrekeningen ... 267

10.1 Basisprincipes ... 268

Overzicht ... 268
Werking van de coördinatenomrekeningen ... 268

10.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54) ... 269

Werking ... 269
Cyclusparameters ... 269

10.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53) ... 270

Werking ... 270
Bij het programmeren in acht nemen! ... 271
Cyclusparameters ... 271
Nulpunttabel in het NC-programma selecteren ... 272
Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren ... 272
Nulpunttabel configureren ... 274
Nulpunttabel verlaten ... 274
Statusweergaven ... 274

10.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247) ... 275

Werking ... 275
Let vóór het programmeren op het volgende! ... 275
Cyclusparameters ... 275
Statusweergaven ... 275

10.5 SPIEGELEN (cyclus 8, DIN/ISO: G28) ... 276

Werking ... 276
Bij het programmeren in acht nemen! ... 277
Cyclusparameters ... 277

10.6 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73) ... 278

Werking ... 278
Bij het programmeren in acht nemen! ... 279
Cyclusparameters ... 279

10.7 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72) ... 280

Werking ... 280
Cyclusparameters ... 280

10.8 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)....281

Werking.... 281
Bij het programmeren in acht nemen!.... 281
Cyclusparameters.... 282

10.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1).... 283

Werking.... 283
Bij het programmeren in acht nemen!.... 284
Cyclusparameters.... 284
Terugzetten.... 285
Rotatie-assen positioneren.... 285
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem.... 286
Bewaking van het werkbereik.... 286
Positioneren in het gezwenkte systeem.... 287
Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli.... 287
Leidraad voor het werken met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK.... 288

10.10 Programmeervoorbeelden.... 289

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli.... 289

11 Cycli: Speciale functies ... 291

11.1 Basisprincipes ... 292

Overzicht ... 292

11.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04) ... 293

Functie ... 293

Cyclusparameters ... 293

11.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39) ... 294

Cyclusfunctie ... 294

Bij het programmeren in acht nemen! ... 294

Cyclusparameters ... 295

11.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36) ... 296

Cyclusfunctie ... 296

Bij het programmeren in acht nemen! ... 296

Cyclusparameters ... 296

11.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62) ... 297

Cyclusfunctie ... 297

Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem ... 297

Bij het programmeren in acht nemen! ... 298

Cyclusparameters ... 299

11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96) ... 300

Cyclusverloop ... 300

Bij het programmeren in acht nemen! ... 302

Cyclusparameters ... 305

Bewerkingsvarianten ... 307

Gereedschap definiëren ... 309

11.7 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96) ... 312

Cyclusverloop ... 312

Bij het programmeren in acht nemen! ... 312

Cyclusparameters ... 315

Gereedschap definiëren ... 316

11.8 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225) ... 320

Cyclusverloop ... 320
Bij het programmeren in acht nemen! ... 320
Cyclusparameters ... 321
Toegestane graveertekens ... 323
Niet-afdrukbare tekens ... 323
Systeemvariabelen graveren ... 324

11.9 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232) ... 325

Cyclusverloop ... 325
Bij het programmeren in acht nemen! ... 327
Cyclusparameters ... 328

11.10 BELASTING BEPALEN (cyclus 239 DIN/ISO: G239, software-optie 143) ... 330

Cyclusverloop ... 330
Bij het programmeren in acht nemen! ... 331
Cyclusparameters ... 331

11.11 Programmeervoorbeelden ... 332

Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 291 ... 332
Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292 ... 334

12 Cycli: Draaien ... 337

12.1 Draaicycli (software-optie 50) ... 338

Overzicht ... 338
Met draaicycli werken ... 341
Correctie onbewerkt werkstuk (FUNCTION TURNDATA) ... 342

12.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800) ... 344

Toepassing ... 344
Werking ... 347
Bij het programmeren in acht nemen! ... 347
Cyclusparameters ... 348

12.3 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801) ... 350

Bij het programmeren in acht nemen! ... 350
Werking ... 350
Cyclusparameters ... 350

12.4 Basisprincipes van de verspaningscycli ... 351

12.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811) ... 352

Toepassing ... 352
Cyclusverloop voorbewerken ... 352
Cyclusverloop nabewerken ... 353
Bij het programmeren in acht nemen! ... 353
Cyclusparameters ... 354

12.6 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812) ... 355

Toepassing ... 355
Cyclusverloop voorbewerken ... 355
Cyclusverloop nabewerken ... 356
Bij het programmeren in acht nemen! ... 356
Cyclusparameters ... 357

12.7 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813) ... 359

Toepassing ... 359
Cyclusverloop voorbewerken ... 359
Cyclusverloop nabewerken ... 360
Bij het programmeren in acht nemen! ... 360
Cyclusparameters ... 361

12.8 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814) 362

Toepassing 362
Cyclusverloop voorbewerken 362
Cyclusverloop nabewerken 363
Bij het programmeren in acht nemen! 363
Cyclusparameters 364

12.9 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810) 366

Toepassing 366
Cyclusverloop voorbewerken 366
Cyclusverloop nabewerken 367
Bij het programmeren in acht nemen! 367
Cyclusparameters 368

12.10 DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815) 370

Toepassing 370
Cyclusverloop voorbewerken 370
Cyclusverloop nabewerken 371
Bij het programmeren in acht nemen! 371
Cyclusparameters 372

12.11 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821) 374

Toepassing 374
Cyclusverloop voorbewerken 374
Cyclusverloop nabewerken 375
Bij het programmeren in acht nemen! 375
Cyclusparameters 376

12.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822) 377

Toepassing 377
Cyclusverloop voorbewerken 377
Cyclusverloop nabewerken 378
Bij het programmeren in acht nemen! 378
Cyclusparameters 379

12.13 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823) ... 381

Toepassing ... 381
Cyclusverloop voorbewerken ... 381
Cyclusverloop nabewerken ... 382
Bij het programmeren in acht nemen! ... 382
Cyclusparameters ... 383

12.14 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824, DIN/ISO: G824) ... 384

Toepassing ... 384
Cyclusverloop voorbewerken ... 384
Cyclusverloop nabewerken ... 385
Bij het programmeren in acht nemen! ... 385
Cyclusparameters ... 386

12.15 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820) ... 388

Toepassing ... 388
Cyclusverloop voorbewerken ... 388
Cyclusverloop nabewerken ... 389
Bij het programmeren in acht nemen! ... 389
Cyclusparameters ... 390

12.16 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841) ... 392

Toepassing ... 392
Cyclusverloop voorbewerken ... 392
Cyclusverloop nabewerken ... 393
Bij het programmeren in acht nemen! ... 393
Cyclusparameters ... 394

12.17 STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842) ... 395

Toepassing ... 395
Cyclusverloop voorbewerken ... 395
Cyclusverloop nabewerken ... 396
Bij het programmeren in acht nemen! ... 396
Cyclusparameters ... 397

12.18 STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840) 400

Toepassing 400
Cyclusverloop voorbewerken 400
Cyclusverloop nabewerken 401
Bij het programmeren in acht nemen! 401
Cyclusparameters 402

12.19 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851) 404

Toepassing 404
Cyclusverloop voorbewerken 404
Cyclusverloop nabewerken 405
Bij het programmeren in acht nemen! 405
Cyclusparameters 406

12.20 STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852) 407

Toepassing 407
Cyclusverloop voorbewerken 407
Cyclusverloop nabewerken 408
Bij het programmeren in acht nemen! 408
Cyclusparameters 409

12.21 STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850) 412

Toepassing 412
Cyclusverloop voorbewerken 412
Cyclusverloop nabewerken 413
Bij het programmeren in acht nemen! 413
Cyclusparameters 414

12.22 STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861) 416

Toepassing 416
Cyclusverloop voorbewerken 416
Cyclusverloop nabewerken 417
Bij het programmeren in acht nemen! 417
Cyclusparameters 418

12.23 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862) ... 420

Toepassing ... 420
Cyclusverloop voorbewerken ... 420
Cyclusverloop nabewerken ... 421
Bij het programmeren in acht nemen! ... 421
Cyclusparameters ... 422

12.24 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860) ... 425

Toepassing ... 425
Cyclusverloop voorbewerken ... 425
Cyclusverloop nabewerken ... 426
Bij het programmeren in acht nemen! ... 426
Cyclusparameters ... 428

12.25 STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871) ... 430

Toepassing ... 430
Cyclusverloop voorbewerken ... 430
Cyclusverloop nabewerken ... 430
Bij het programmeren in acht nemen! ... 431
Cyclusparameters ... 432

12.26 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872, DIN/ISO: G872) ... 434

Toepassing ... 434
Cyclusverloop voorbewerken ... 434
Cyclusverloop nabewerken ... 435
Bij het programmeren in acht nemen! ... 435
Cyclusparameters ... 436

12.27 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870) ... 439

Toepassing ... 439
Cyclusverloop voorbewerken ... 439
Cyclusverloop nabewerken ... 440
Bij het programmeren in acht nemen! ... 440
Cyclusparameters ... 442

12.28 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831) ... 444

Toepassing ... 444
Cyclusverloop ... 444
Bij het programmeren in acht nemen! ... 445
Cyclusparameters ... 446

12.29 SCHROEFDRAAD UITGEB. (cyclus 832, DIN/ISO: G832) ... 447

Toepassing ... 447
Cyclusverloop ... 447
Bij het programmeren in acht nemen! ... 448
Cyclusparameters ... 449

12.30 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830) ... 451

Toepassing ... 451
Cyclusverloop ... 451
Bij het programmeren in acht nemen! ... 452
Cyclusparameters ... 453

12.31 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880) ... 455

Cyclusverloop ... 455
Bij het programmeren in acht nemen! ... 456
Cyclusparameters ... 458
Rotatierichting gerelateerd aan de bewerkingszijde (Q550) ... 460

12.32 ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892) ... 461

Toepassing ... 461
Bij het programmeren in acht nemen! ... 462
Cyclusparameters ... 463

12.33 Programmeervoorbeeld ... 464

Voorbeeld: Astap met insteek ... 464
Voorbeeld afwikkelfrezen ... 466

13 Met tastcycli werken....469

13.1 Algemene informatie over de tastcycli....470

Werkingsprincipe....470
Rekening houden met basisrotatie bij handbediening....470
Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel....470
tastcycli voor automatisch bedrijf....471

13.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!....473

Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel....473
Veiligheidsafstand tot tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel....473
Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel....473
Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel....474
Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX....474
Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel....474
Tastcycli afwerken....475

13.3 Tastsysteemtabel....476

Algemeen....476
Tastsysteemtabellen bewerken....476
Tastsysteemgegevens....477

14 Tastcycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren....479

14.1 Basisprincipes....480

Overzicht....480

Gemeenschappelijke kenmerken van de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk....481

14.2 BASISROTATIE (cyclus 400, DIN/ISO: G400)....482

Cyclusverloop....482

Bij het programmeren in acht nemen!....482

Cyclusparameters....483

14.3 BASISROTATIE via twee boringen (cyclus 401, DIN/ISO: G401)....485

Cyclusverloop....485

Bij het programmeren in acht nemen!....485

Cyclusparameters....486

14.4 BASISROTATIE via twee tappen cyclus 402, DIN/ISO: G402)....488

Cyclusverloop....488

Bij het programmeren in acht nemen!....488

Cyclusparameters....489

14.5 BASISROTATIE via een rotatie-as compenseren (cyclus 403, DIN/ISO: G403)....491

Cyclusverloop....491

Bij het programmeren in acht nemen!....491

Cyclusparameters....492

14.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404)....494

Cyclusverloop....494

Cyclusparameters....494

14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)....495

Cyclusverloop....495

Bij het programmeren in acht nemen!....496

Cyclusparameters....497

14.8 Voorbeeld: basisrotatie via twee boringen bepalen....499

15 Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen 501

15.1 Basisprincipes 502

Overzicht 502
Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt 504

15.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408) 506

Cyclusverloop 506
Bij het programmeren in acht nemen! 507
Cyclusparameters 508

15.3 REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (cyclus 409, DIN/ISO: G409) 510

Cyclusverloop 510
Bij het programmeren in acht nemen! 510
Cyclusparameters 511

15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410) 513

Cyclusverloop 513
Bij het programmeren in acht nemen! 514
Cyclusparameters 515

15.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ISO: G411) 517

Cyclusverloop 517
Bij het programmeren in acht nemen! 517
Cyclusparameters 518

15.6 REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (cyclus 412, DIN/ISO: G412) 520

Cyclusverloop 520
Bij het programmeren in acht nemen! 521
Cyclusparameters 522

15.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413) 525

Cyclusverloop 525
Bij het programmeren in acht nemen! 526
Cyclusparameters 527

15.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414) 530

Cyclusverloop 530
Bij het programmeren in acht nemen! 531
Cyclusparameters 532

15.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415) 535

Cyclusverloop 535
Bij het programmeren in acht nemen! 536
Cyclusparameters 537

15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416) 539

Cyclusverloop 539
Bij het programmeren in acht nemen! 540
Cyclusparameters 541

15.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417) 543

Cyclusverloop 543
Bij het programmeren in acht nemen! 543
Cyclusparameters 544

15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418) 545

Cyclusverloop 545
Bij het programmeren in acht nemen! 546
Cyclusparameters 547

15.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ISO: G419) 549

Cyclusverloop 549
Bij het programmeren in acht nemen! 549
Cyclusparameters 550

15.14 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van werkstuk 552

15.15 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel 553

16 Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren....555

16.1 Basisprincipes....556

Overzicht....556
Meetresultaten vastleggen....557
Meetresultaten in Q-parameters....559
Status van de meting....559
Tolerantiebewaking....559
Gereedschapsbewaking....560
Referentiesysteem voor meetresultaten....561

16.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55)....562

Cyclusverloop....562
Bij het programmeren in acht nemen!....562
Cyclusparameters....562

16.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1)....563

Cyclusverloop....563
Bij het programmeren in acht nemen!....563
Cyclusparameters....563

16.4 HOEK METEN (cyclus 420, DIN/ISO: G420)....564

Cyclusverloop....564
Bij het programmeren in acht nemen!....564
Cyclusparameters....565

16.5 BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421)....567

Cyclusverloop....567
Bij het programmeren in acht nemen!....568
Cyclusparameters....569

16.6 CIRKEL BUITEN METEN (cyclus 422, DIN/ISO: G422)....572

Cyclusverloop....572
Bij het programmeren in acht nemen!....573
Cyclusparameters....574

16.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423)....577

Cyclusverloop....577
Bij het programmeren in acht nemen!....577
Cyclusparameters....578

16.8 RECHTHOEK BUITEN METEN (cyclus 424, DIN/ISO: G424) 580

Cyclusverloop 580
Bij het programmeren in acht nemen! 580
Cyclusparameters 581

16.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425) 583

Cyclusverloop 583
Bij het programmeren in acht nemen! 583
Cyclusparameters 584

16.10 DAM BUITEN METEN (cyclus 426, DIN/ISO: G426) 586

Cyclusverloop 586
Bij het programmeren in acht nemen! 586
Cyclusparameters 587

16.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427) 589

Cyclusverloop 589
Bij het programmeren in acht nemen! 590
Cyclusparameters 591

16.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430) 593

Cyclusverloop 593
Bij het programmeren in acht nemen! 594
Cyclusparameters 594

16.13 VLAK METEN (cyclus 431, DIN/ISO: G431) 596

Cyclusverloop 596
Bij het programmeren in acht nemen! 597
Cyclusparameters 597

16.14 Programmeervoorbeelden 599

Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken 599
Voorbeeld: Rechthoekige kamer meten, meetresultaten vastleggen 601

17 Tastcycli: Speciale functies ... 603

17.1 Basisprincipes ... 604

Overzicht ... 604

17.2 METEN (cyclus 3) ... 605

Cyclusverloop ... 605
Bij het programmeren in acht nemen! ... 605
Cyclusparameters ... 606

17.3 METEN 3D (cyclus 4) ... 607

Cyclusverloop ... 607
Bij het programmeren in acht nemen! ... 607
Cyclusparameters ... 608

17.4 TASTEN 3D (cyclus 444) ... 609

Cyclusverloop ... 609
Cyclusparameters ... 611
Bij het programmeren in acht nemen! ... 613

17.5 Schakelend tastsysteem kalibreren ... 614

17.6 Kalibratiewaarden weergeven ... 615

17.7 TS KALIBRIEREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460) ... 616

17.8 TS LENGTE KALIBREREN (cyclus 461, DIN/ISO: G461) ... 620

17.9 TS RADIUS BINNEN KALIBREREN (cyclus 462, DIN/ISO: G462) ... 622

17.10 TS RADIUS BUITEN KALIBREREN (cyclus 463, DIN/ISO: G463) ... 624

18 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136)..... 627

18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)..... 628

Basisprincipes.....628
Live-afbeelding maken..... 630
Bewakingsgegevens beheren..... 632
Overzicht.....634
Resultaat van de afbeeldingsanalyse.....635
Configuratie..... 636
Bewakingsbereik definiëren..... 638
Mogelijke verzoeken:..... 639

18.2 Werkbereik globaal (cyclus 600).....640

Toepassing.....640
Referentieafbeeldingen maken..... 640
Bewakingsfase.....643
Bij het programmeren in acht nemen!..... 643
Cyclusparameters.....644

18.3 Werkbereik lokaal (cyclus 601).....645

Toepassing.....645
Referentieafbeeldingen maken..... 645
Bewakingsfase.....648
Bij het programmeren in acht nemen!..... 648
Cyclusparameters.....649

19 Tastcycli: Kinematica automatisch meten 651

19.1 Kinematicameting met tastsystemen TS (optie KinematicsOpt) 652

Basisprincipes 652
Overzicht 653

19.2 Voorwaarden 654

Bij het programmeren in acht nemen! 654

19.3 KINEMATICA OPSLAAN (cyclus 450, DIN/ISO: G450, optie) 655

Cyclusverloop 655
Bij het programmeren in acht nemen! 655
Cyclusparameters 656
Protocolfunctie 656
Instructies voor de gegevensopslag 657

19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie) 658

Cyclusverloop 658
Positioneerrichting 660
Machines met assen met Hirth-vertanding 661
Keuze van het aantal meetpunten 662
Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel 663
Instructies m.b.t. de nauwkeurigheid 663
Instructies m.b.t. diverse kalibratiemethodes 664
Omkeerfout 665
Bij het programmeren in acht nemen! 666
Cyclusparameters 668
Diverse modi (Q406) 671
Protocolfunctie 672

19.5 PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie) 673

Cyclusverloop 673
Bij het programmeren in acht nemen! 675
Cyclusparameters 676
Afstellen van wisselkoppen 678
Driftcompensatie 680
Protocolfunctie 682

20 Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten ... 683

20.1 Basisprincipes ... 684

Overzicht ... 684
Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483 ... 685
Machineparameters instellen ... 686
Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T ... 688

20.2 TT kalibreren (cyclus 30 of 480,DIN/ISO: G480) ... 690

Cyclusverloop ... 690
Bij het programmeren in acht nemen! ... 690
Cyclusparameters ... 690

20.3 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484) ... 691

Basisprincipes ... 691
Cyclusverloop ... 691
Bij het programmeren in acht nemen! ... 692
Cyclusparameters ... 692

20.4 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481) ... 693

Cyclusverloop ... 693
Bij het programmeren in acht nemen! ... 694
Cyclusparameters ... 695

20.5 Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482) ... 696

Cyclusverloop ... 696
Bij het programmeren in acht nemen! ... 696
Cyclusparameters ... 697

20.6 Gereedschapsmeting:compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483) ... 698

Cyclusverloop ... 698
Bij het programmeren in acht nemen! ... 698
Cyclusparameters ... 699

21 Overzichtstabellen Cycli 701

21.1 Overzichtstabel 702

Bewerkingscycli 702

Draaicycli 704

Tastcycli 705

1

Basisprincipes / overzichten

1.1 Inleiding

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

Let op: botsingsgevaar!

In bepaalde cycli worden eventueel omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Om veiligheidsredenen vóór het afwerken een grafische programmatest uitvoeren!

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

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

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

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

1.2 Beschikbare cyclusgroepen

Overzicht bewerkingscycli

CYCL DEF

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

Softkey	Cyclusgroep	Pagina
BOREN/ SCHR.DR.	Cycli voor het diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken	78
BOREN/ SCHR.DR.	Cycli voor schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen	110
KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN	Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven en voor vlakfrezen	146
COÖRD. OMREKENEN	Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	268
SL- CYCLI	SL-cycli (subcontourlijst), waarmee contouren worden bewerkt die uit meerdere overlappende deelcontouren zijn samengesteld, evenals cycli voor cilindermantelbewerking en voor wervelfrezen	236
PUNTEN- PATRONEN	Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak	192
DRAAIEN	Cycli voor draaibewerkingen en voor het afwikkelfrezen	338
SPECIALE CYCLI	Speciale cycli Stilstandtijd, Programma-oproep, Spiloriëntatie, Graveren, Tolerantie, Interpolatiedraaien , Belasting bepalen	292

▷

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

Overzicht tastcycli

TOUCH PROBE

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

Softkey	Cyclusgroep	Bladzijde
ROTATIE	Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk	480
REF.PT.	Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt	502
METEN	Cycli voor automatische werkstukcontrole	556
SPECIALE CYCLI	Speciale cycli	604
TS KALIBR.	Tastsysteem kalibreren	616
KINEMATICA	Cycli voor de automatische kinematicameting	480
TT CYCLES	Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)	684
MONITORING WITH CAMERA	Cycli voor het met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136)	628

▷

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

2

Bewerkingscycli toepassen

2.1 Met bewerkingscycli werken

Machinespecifieke cycli

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

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

Raadpleeg hiervoor de desbetreffende functiebeschrijving in het machinehandboek.

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

Verdere informatie: "Cycli oproepen", Bladzijde 60

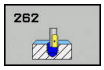
Om problemen te voorkomen met het overschrijven van overdrachtparameters die meerdere keren worden gebruikt, dient u als volgt te werk te gaan:

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

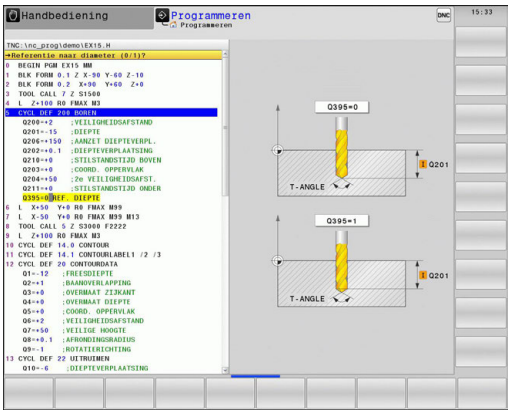
Cyclus definiëren via softkeys

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

- Cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli



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



Cyclus definiëren via functie GOTO

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

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

NC-voorbeeldregels

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

Cycli oproepen

Voorwaarden

Vóór een cyclusoproep in ieder geval het volgende programmeren:

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

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

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

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

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

Cyclusoproep met CYCL CALL

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

CYCL CALL

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

Cyclusoproep met CYCL CALL PAT

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

Verdere informatie: "Patroondefinitie PATTERN DEF", Bladzijde 66

Verdere informatie: "Puntentabellen", Bladzijde 73

Cyclusoproep met CYCL CALL POS

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

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

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

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

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

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

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

Cyclusoproep met M99/M89

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

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

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

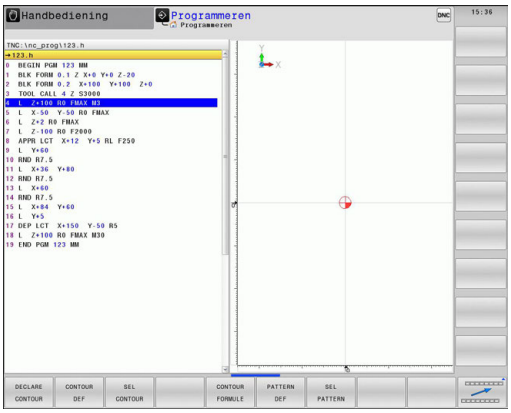
- **M99** in de positioneerregel waarin u naar het laatste startpunt verplaatst, of
- definieert u met **CYCL DEF** een nieuwe bewerkingscyclus

2.2 Programma-instellingen voor cycli

Overzicht

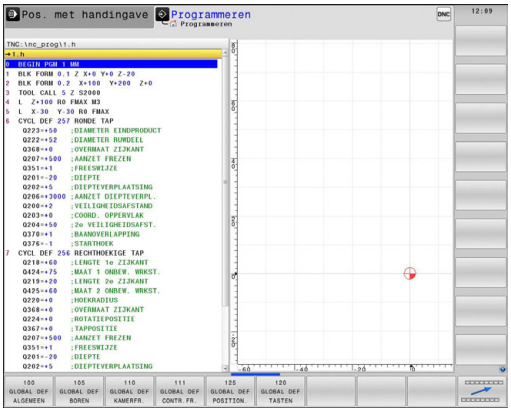
Bij alle cycli 20 t/m 25 en met nummers vanaf 200 worden steeds identieke cyclusparameters gebruikt, zoals de veiligheidsafstand **Q200**, die u bij elke cyclusdefinitie moet opgeven. Via de functie **GLOBAL DEF** kunt u deze cyclusparameters aan het programmabegin één keer definiëren, zodat ze algemeen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

De volgende GLOBAL DEF-functies zijn beschikbaar:



Softkey	Bewerkingspatroon	Bladzijde
100 GLOBAL DEF ALGEMEEN	GLOBAL DEF ALGEMEEN Definitie van algemeen geldende cyclusparameters	64
105 GLOBAL DEF BOREN	GLOBAL DEF BOREN Definitie van speciale boorcyclusparameters	64
110 GLOBAL DEF KAMERFR.	GLOBAL DEF KAMERFREZEN Definitie van speciale kamerfreescyclusparameters	64
111 GLOBAL DEF CONTR.FR.	GLOBAL DEF CONTOURFREZEN Definitie van speciale contourfreesparameters	65
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONEREN Definitie van het positioneergedrag bij **CYCL CALL PAT**	65
120 GLOBAL DEF TASTEN	GLOBAL DEF TASTEN Definitie van speciale tastcyclusparameters	65

GLOBAL DEF invoeren

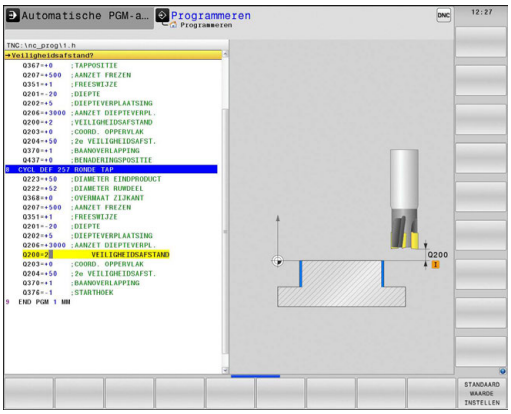


- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken
- Speciale functies kiezen: toets SPEC FCT indrukken
- Functies voor de programma-instellingen selecteren
- Softkey **GLOBAL DEF** indrukken
- Gewenste GLOBAL-DEF-functie selecteren, bijv. softkey **GLOBAL DEF ALGEMEEN** indrukken
- Vereiste definities invoeren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

GLOBAL DEF-informatie gebruiken

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

Ga daarbij als volgt te werk:



- Werkstand: toets Programmeren indrukken

- Bewerkingscycli selecteren: toets CYCLE DEF indrukken

- Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli

- Gewenste cyclus selecteren, bijv. **BOREN**.
- De TNC toont de softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN**, als er hiervoor een globale parameter is

- Softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN** indrukken: de TNC voert het woord **PREDEF** (Engels benaming voor 'voorgedefinieerd') in de cyclusdefinitie in. Hierdoor hebt u een koppeling gemaakt met de bijbehorende **GLOBAL DEF**-parameter, die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd

!

Let op: botsingsgevaar!

Houd er erkening mee dat wijzigingen achteraf in de programma-instellingen van invloed zijn op het bewerkingsprogramma in zijn geheel en dus de uitvoering van de bewerkingen aanzienlijk kunnen wijzigen.

Wanneer u in een bewerkingscyclus een vaste waarde invoert, dan wordt deze waarde niet door **GLOBAL DEF**-functies gewijzigd.

Algemeen geldende globale gegevens

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

Parameters gelden voor alle bewerkingscycli 2xx.

Globale gegevens voor boorbewerkingen

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

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

Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x

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

Parameters gelden voor de freescycli 251 t/m 257.

Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli

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

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

Globale gegevens voor het positioneergedrag

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

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

Globale gegevens voor tastfuncties

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

Parameters gelden voor alle tastcycli 4xx.

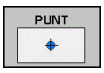
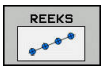
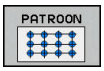
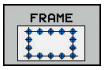
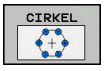
2.3 Patroondefinitie PATTERN DEF

Toepassing

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

> **!** **PATTERN DEF** uitsluitend in combinatie met gereedschapsas Z gebruiken!

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

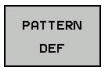
Softkey	Bewerkingspatroon	Bladzijde
	PUNT Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities	68
	REEKS Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd	68
	PATROON Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend	69
	KADER Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend	70
	CIRKEL Definitie van een volledige cirkel	71
	STEEKCIRKEL Definitie van een steekcirkel	72

PATTERN DEF invoeren

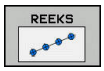
- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken

- Speciale functies kiezen: toets SPEC FCT indrukken

- Functies voor de contour- en puntbewerking selecteren



- Softkey **PATTERN DEF** indrukken



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

PATTERN DEF gebruiken

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

Verdere informatie: "Cycli oproepen", Bladzijde 60

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

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

Via de regelsprong kunt u een willekeurig punt selecteren van waaruit u de bewerking kunt beginnen of voortzetten.

Meer informatie: gebruikershandboek Klaartekstprogrammering

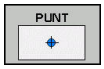
De TNC trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de TNC de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter Q204, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren

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

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

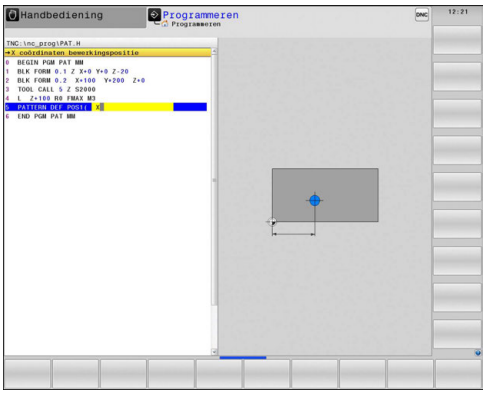
Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



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

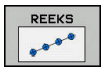
NC-regels

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



Afzonderlijke reeks definiëren

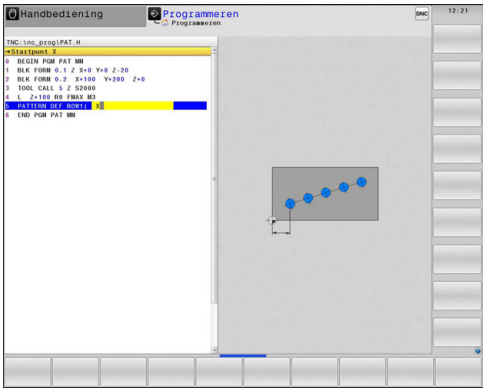
Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



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

NC-regels

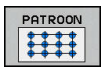
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
     (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
     +0)
```



Afzonderlijk patroon definiëren

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

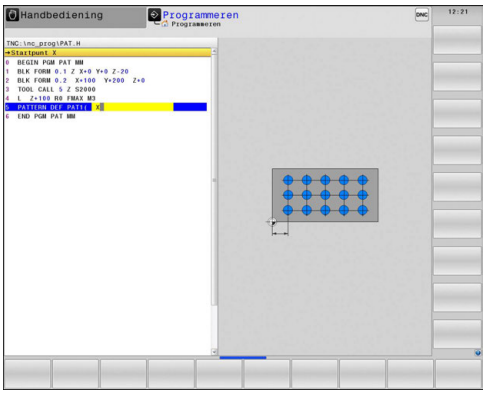
De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.



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

NC-regels

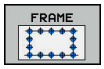
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Afzonderlijk kader definiëren

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

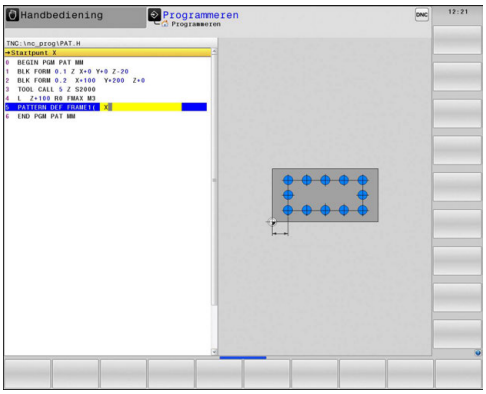
De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.



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

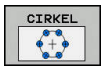
NC-regels

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



Volledige cirkel definiëren

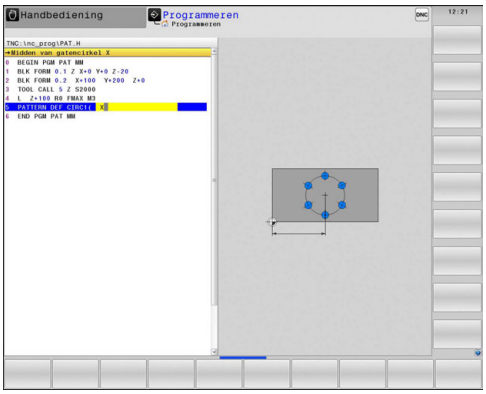
Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



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

NC-regels

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



Steekcirkel definiëren

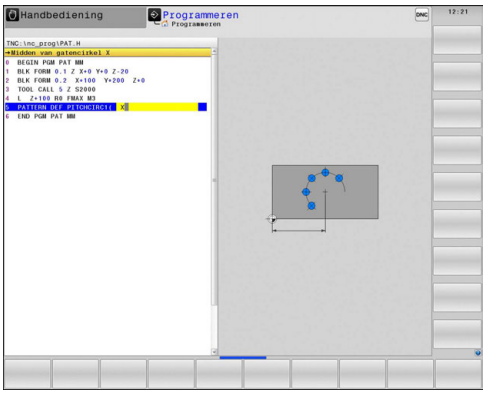
Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

DEELCIRK

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

NC-regels

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



2.4 Puntentabellen

Toepassing

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

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

Puntentabel invoeren

- Werkstand: toets **Programmeren** indrukken

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

BESTANDSNAAM?

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

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

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

Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd.

De naam van de puntentabel moet met een letter beginnen.

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

Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

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

- Punt in de tabel selecteren dat moet worden verborgen

- Kolom **FADE** selecteren

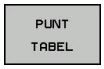
- Verbergen inschakelen of

- verbergen uitschakelen

Puntentabel in het programma selecteren

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

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



- Softkey **PUNT TABEL** indrukken

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

NC-voorbeeldregel

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

Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen

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

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

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

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

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

Werkwijze van de punttabel met SL-cycli en cyclus 12

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

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

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

Werkwijze van de punttabel met cycli 251 t/m 254

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

3

Bewerkingscycli: Boren

3.1 Basisprincipes

Overzicht

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

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	240 CENTREREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, invoer naar keuze van centreerdiameter/ centreerdiepte	79
	200 BOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	81
	201 RUIMEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	83
	202 UITDRAAIEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	85
	203 UNIVERSEELBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, degressie	88
	204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	91
	205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, voorstopafstand	95
	208 BOORFREZEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	99
	241 EENLIPPIG BOREN Met automatische voorpositionering op verdiept startpunt, toerental-koelmiddeldefinitie	102

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

Cyclusverloop

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

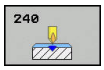
Het voorteken van cyclusparameter **Q344** (diameter) resp. **Q201** (diepte) legt de werkrichting vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Let op: botsingsgevaar!

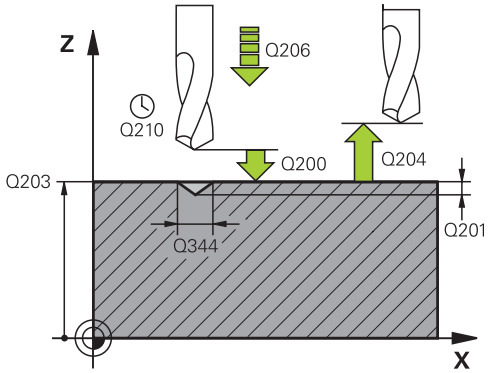
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

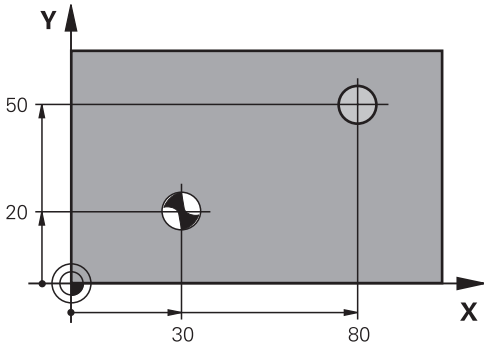
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diameter resp. bij een positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



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





NC-regels

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

3.3 BOREN (cyclus 200)

Cyclusverloop

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

Let op: botsingsgevaar!

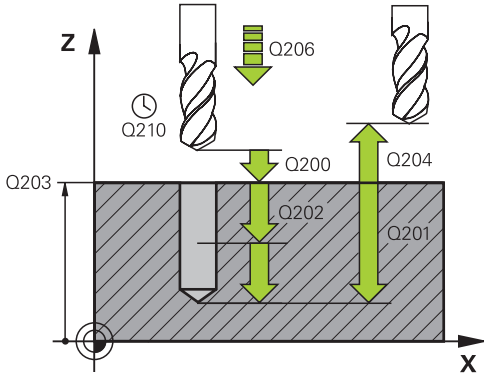
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

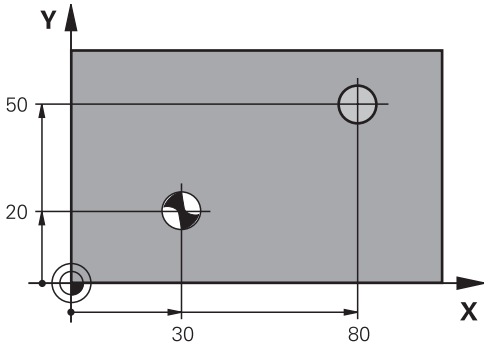
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst Invoerbereik 0 tot 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de TNC de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.
  0 = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
  1 = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap





NC-regels

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

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

Cyclusverloop

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

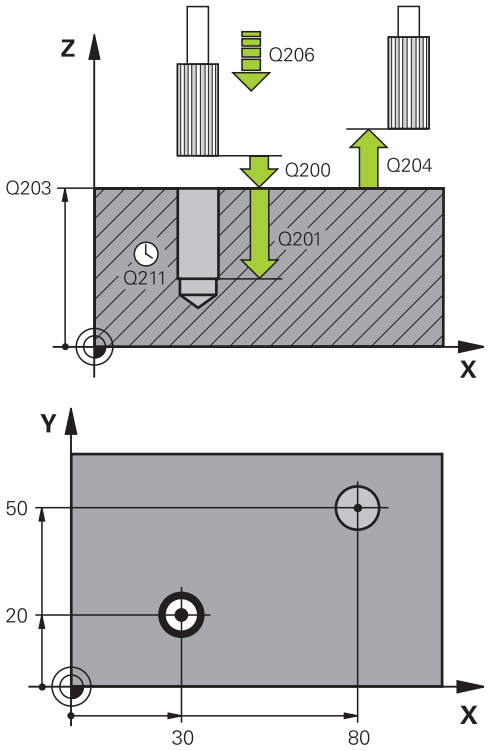
Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

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



NC-regels

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

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

Cyclusverloop

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert.Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

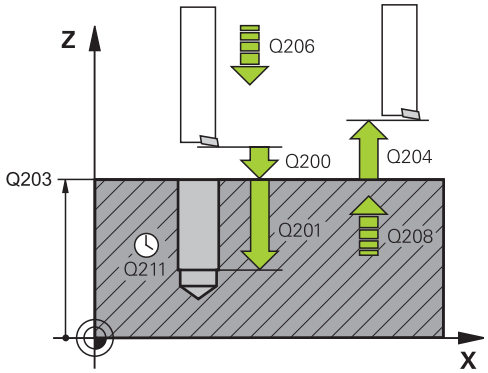
Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

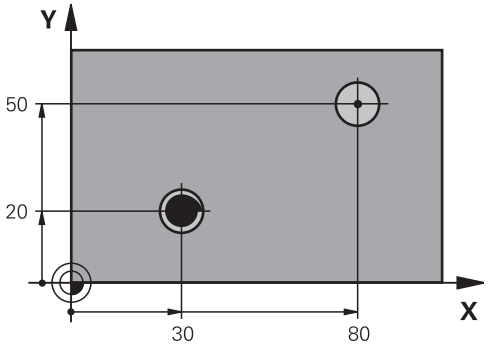
Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in Q336 invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaatas staat.

Bij het terugtrekken houdt de TNC automatisch rekening met een actieve rotatie van het coördinatensysteem.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt aanzet diepteverplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?**: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spiloriëntatie)
  0: gereedschap niet terugtrekken**1**: gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
  2: gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
  3: gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
  4: gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert. Invoerbereik -360,000 tot 360,000





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

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

Cyclusverloop

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

Let op: botsingsgevaar!

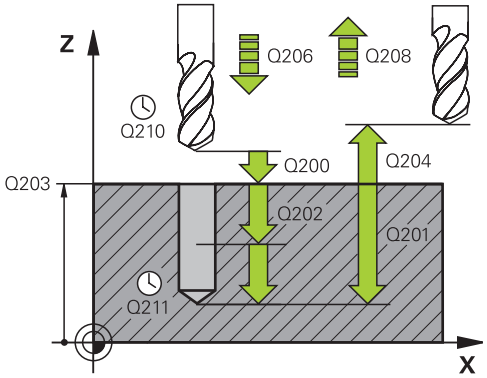
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst Invoerbereik 0 tot 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (incrementeel): waarde waarmee de TNC **Q202 MAX. DIEPTESTAP** na elke verplaatsing vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q213 Aant. spaanbr. voor terugtrekken**: aantal keren spaanbreken voordat de TNC het gereedschap uit de boring moet terugtrekken om de spanen te verwijderen. Voor het spaanbreken trekt de TNC het gereedschap steeds met de terugtrekwaarde Q256 terug. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing op **Q205** . Invoerbereik 0 tot 99999,9999



NC-regels

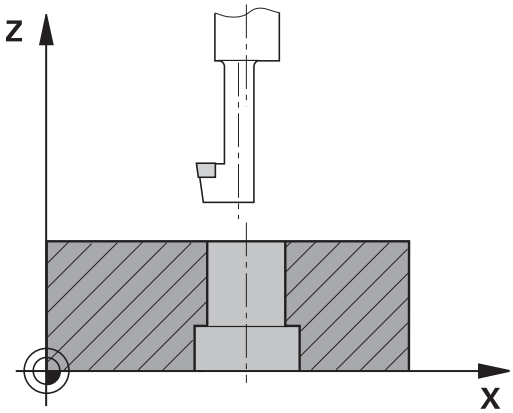
11 CYCL DEF 203 UNIVERSEEL-BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+20	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.2	;AFNAMEWAARDE
Q213=3	;AANT. SPAANBREKEN
Q205=3	;MIN. DIEPTEVERPL.
Q211=0.25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

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

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

Cyclusverloop

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



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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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

De cyclus werkt alleen met achterwaartse kotterbaars.

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

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

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

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

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

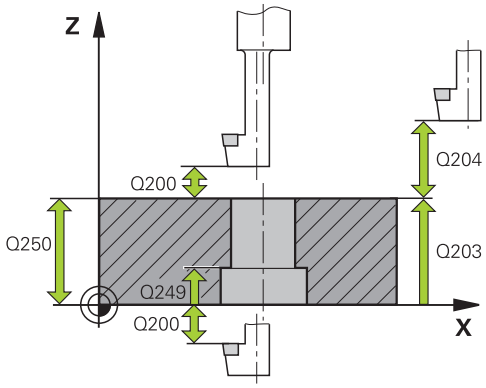
Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de TNC deze status bij het cycluseinde.

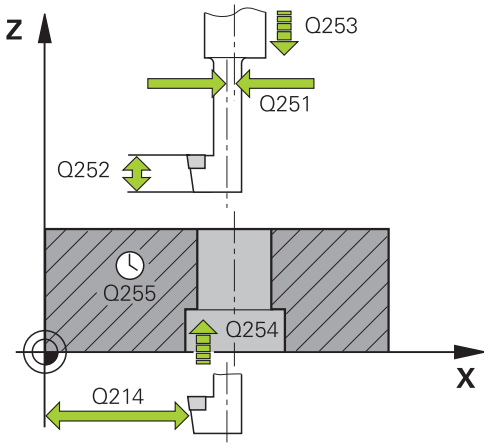
Let op: botsingsgevaar!

Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Kies de hoek zo dat de gereedschapspunt parallel aan een coördinaatas staat. Kies de vrijlooprichting zo dat het gereedschap zich van de rand van de boring af verplaatst.

Cyclusparameters

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





NC-regels

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

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

```
Q254=200  ;AANZET DIEPTE-INST.
Q255=0    ;STILSTANDSTIJD
Q203=+20  ;COORD. OPPERVLAK
Q204=50   ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1    ;VRIJLOOPRICHTING
Q336=0    ;HOEK SPIL
```

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

Cyclusverloop

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

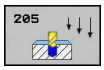
Indien via **Q379** een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verandert de TNC uitsluitend het startpunt van de aanzetbeweging. Terugtrekbewegingen worden door de TNC niet veranderd, ze hebben betrekking op de coördinaat van het werkstukoppervlak.

Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

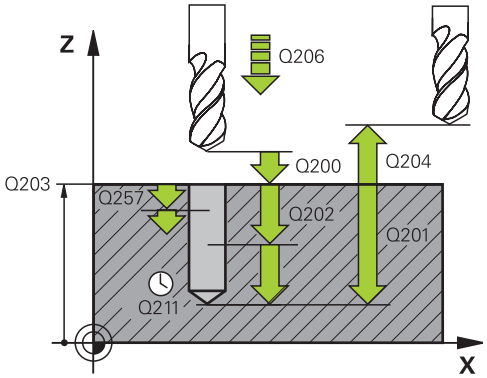
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst Invoerbereik 0 tot 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing op **Q205** . Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q259 Onderbrekingsafstand onder ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij laatste verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?** (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



NC-regels

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

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

3.9 BOORFREZEN (cyclus 208)

Cyclusverloop

1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en nadert de ingevoerde diameter op een afrondingscirkel (als er plaats is)

2 Het gereedschap freest met de ingevoerde aanzet **F** spiraalsgewijs naar de ingevoerde boordiepte

3 Wanneer de boordiepte is bereikt, legt de TNC nogmaals een volledige cirkel af, om het materiaal dat bij het insteken is blijven staan, weg te frezen

4 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap terug naar het midden van de boring

5 Vervolgens keert de TNC met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarheen

3.9 BOORFREZEN (cyclus 208)

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

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

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

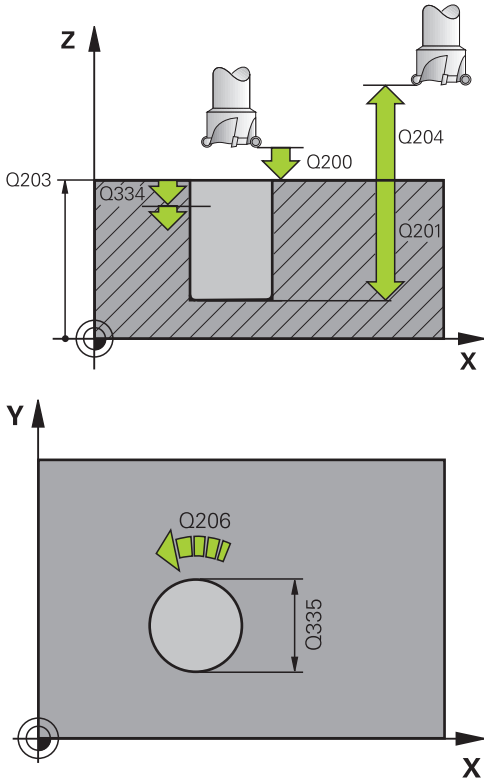
Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter displayDepthErr kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off)

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij boren op de schroeflijn in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Voeding per helixrotatie?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap op een schroeflijn (=360°) telkens wordt verplaatst. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q335 Nominale diameter?** (absoluut): boringsdiameter. Wanneer u voor de nominale diameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde hebt ingevoerd, boort de TNC zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q342 Voorboor diameter?** (absoluut): zodra in Q342 een waarde groter dan 0 wordt ingevoerd, controleert de TNC niet langer de verhouding nominale diameter/gereedschapsdiameter. Hierdoor kunt u boringen uitfrezen met een diameter die meer dan twee keer zo groot is als de gereedschapsdiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)



NC-regels

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

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

Cyclusverloop

1 De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Daarna verplaatst de TNC het gereedschap met de gedefinieerde positioneeraanzet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt en schakelt daar het boortoerental met **M3** en het koelmiddel in. De TNC voert de insteekbeweging, afhankelijk van de in de cyclus gedefinieerde draairichting, uit met een rechtsdraaiende, linksdraaiende of stilstaande spil
3 Het gereedschap boort met aanzet **F** tot de boordiepte of, indien er een kleinere dieptewaarde is ingevoerd, tot aan de diepte-instelling.De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde.Wanneer u een stilstanddiepte hebt ingevoerd, vermindert de TNC de aanzet na het bereiken van de stilstanddiepte met de aanzetfactor
4 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken
5 De TNC herhaalt dit proces (3-4) totdat de boordiepte is bereikt
6 Nadat de TNC de boordiepte heeft bereikt, schakelt de TNC het koelmiddel uit en wordt het toerental weer teruggezet naar de gedefinieerde terugtrekwaarde
7 De TNC positioneert het gereedschap met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand.Indien u een 2eveiligheidsafstand hebt ingevoerd, verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** daarnaartoe

Bij het programmeren in acht nemen!

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

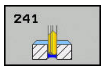
Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de TNC de cyclus niet uit.

Let op: botsingsgevaar!

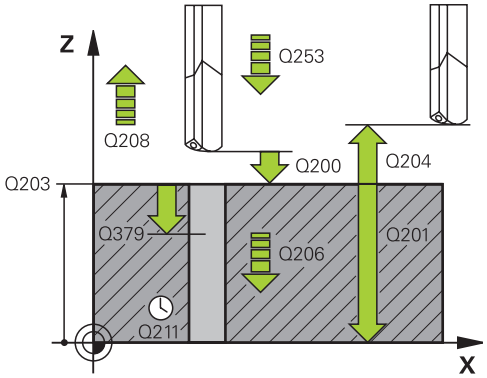
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas met ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – **Q203 COORD. OPPERVLAK**. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand **Q203 COORD. OPPERVLAK** – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): afstand tot werkstuknulpunt Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAK**, houdt rekening met Q200): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De TNC verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.**. Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Als **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met **Q206 AANZET DIEPTEVERPL.** terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q426 Rot.richt. inst./trg.tr (3/4/5)?**: rotatierichting waarin het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoer:
  3: spil met M3 roteren
  4: spil met M4 roteren
  5: met stilstaande spil verplaatsen
- **Q427 Spiltoerental inst./trg.tr.?**: toerental waarmee het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoerbereik 0 t/m 99999



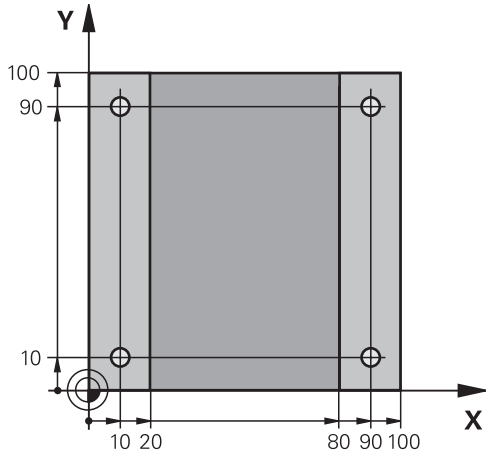
NC-regels

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

- **Q428 Spiltoerental boren?**: toerental waarmee het gereedschap moet boren. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q429 M-fct. Koelmiddel AAN?**: Additionele M-functie voor het inschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel in wanneer het gereedschap in de boring op **Q379 STARTPUNT** staat. Invoerbereik 0 tot 999
- **Q430 M-fct. Koelmiddel UIT?**: Additionele M-functie voor het uitschakelen van het koelmiddel. De TNC schakelt het koelmiddel uit wanneer het gereedschap op **Q201 DIEPTE** staat. Invoerbereik 0 tot 999
- **Q435 Stilstanddiepte?** (incrementeel): coördinaat van de spilas waarop het gereedschap moet blijven stilstaan. De functie is niet actief bij invoer van 0 (standaardinstelling). Toepassing: Bij het maken van doorgaande boringen is bij sommige gereedschappen een korte stilstandtijd noodzakelijk vóór het terugtrekken op de bodem van de boring, om de spanen omhoog te transporteren. Waarde kleiner dan **Q201 DIEPTE** definiëren, invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q401 Aanzetfactor in %?**: factor waarmee de TNC de aanzet na het bereiken van **Q435 STILSTANDDIEPTE** vermindert. Invoerbereik 0 tot 100
- **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (incrementeel): waarde waarmee de TNC **Q202 MAX. DIEPTESTAP** na elke verplaatsing vermindert. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing op **Q205** . Invoerbereik 0 tot 99999,9999

3.11 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: boorcycli



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

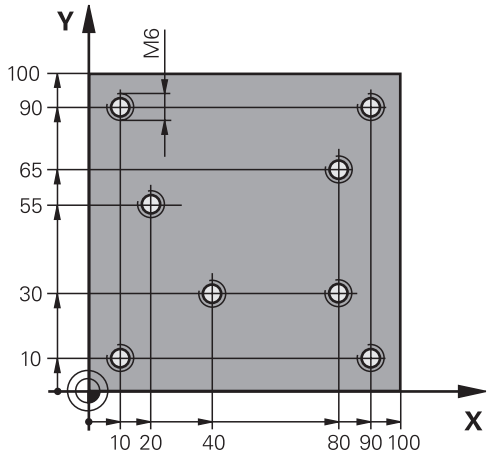
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen

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

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

Programma-afloop

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



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor (radius 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de TNC positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte
5 PATTERN DEF	Alle boorposities in puntenpatroon definiëren
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q343=0 ;SELECT. DIA./DIEPTE	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
8 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor (radius 2,4)

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

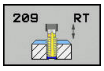
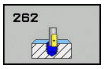
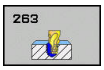
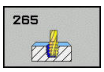
4

Bewerkingscycli: Schroefdraad tappen / schroefdraad frezen

4.1 Basisprincipes

Overzicht

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

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW Met voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	111
	207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	114
	209 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand; spaanbreken	117
	262 SCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal	123
	263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal, waarbij een afkanting wordt gemaakt	127
	264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN Cyclus voor boren in volmateriaal en aansluitend schroefdraad frezen met gereedschap	131
	265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in volmateriaal	135
	267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor buitenschroefdraad frezen, waarbij een afkanting wordt gemaakt	139

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

Cyclusverloop

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

Tijdens het afwerken van de cyclus werkt de draaiknop voor de toerental-override niet. De draaiknop voor de aanzet-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

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

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

Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

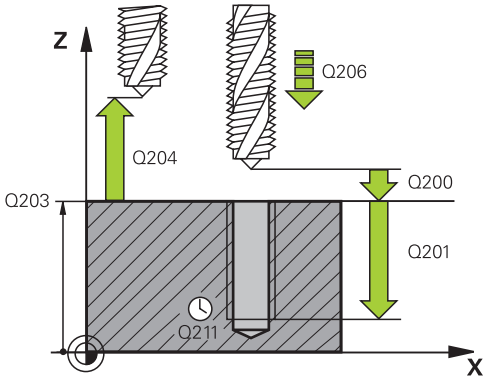
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Richtwaarde: 4x spoed.

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



NC-regels

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

Aanzet bepalen: F = S x p

F: aanzet mm/min)
S: spiltoerental (omw/min)
p: spoed (mm)

Terugtrekken bij programma-onderbreking

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

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

Cyclusverloop

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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

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

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

De TNC berekent de aanzet afhankelijk van het toerental. Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de draaiknop voor de aanzet-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

De draaiknop voor de toerental-override is niet actief.

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

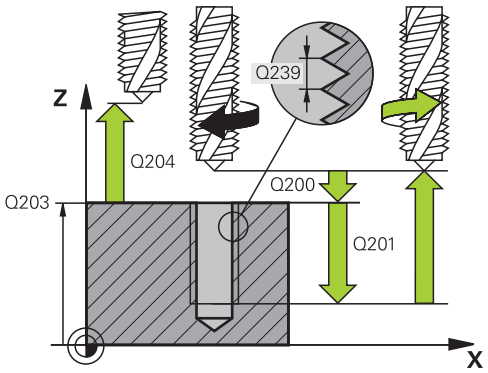
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

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

Cyclusparameters

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



NC-regels

26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS NIEUW	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Terugtrekken in de werkstand Handbediening

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

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

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

U kunt het gereedschap bij het terugtrekken in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas verplaatsen.Let bij het terugtrekken op - botsingsgevaar!

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

Cyclusverloop

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

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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

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

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

De TNC berekent de aanzet afhankelijk van het toerental. Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de draaiknop voor de aanzet-override bediend wordt, dan wordt de aanzet door de TNC automatisch aangepast.

Met de parameter CfgThreadSpindle>sourceOverride kunt u instellen of de potentiometer al dan niet actief is voor de aanzet bij het schroefdraad snijden.

Wanneer via de cyclusparameter **Q403** een toerentalfactor voor sneller terugtrekken is gedefinieerd, beperkt de TNC het toerental tot het maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik.

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

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

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

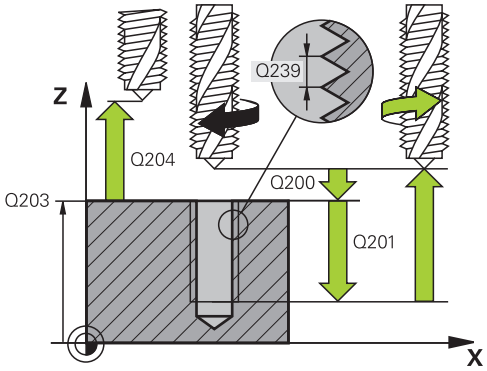
Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

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



NC-regels

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

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

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Terugtrekken in de werkstand Handbediening

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

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

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

U kunt het gereedschap bij het terugtrekken in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas verplaatsen.Let bij het terugtrekken op - botsingsgevaar!

4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen

Voorwaarden

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

Binnendraad	Spoed	Freeswijze	Werkrichting
rechtse draad	+	+1(RL)	Z+
linkse draad	–	–1(RR)	Z+
rechtse draad	+	–1(RR)	Z–
linkse draad	–	+1(RL)	Z–

Buitendraad	Spoed	Freeswijze	Werkrichting
rechtse draad	+	+1(RL)	Z–
linkse draad	–	–1(RR)	Z–
rechtse draad	+	–1(RR)	Z+
linkse draad	–	+1(RL)	Z+

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

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

4.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen

!

Let op: botsingsgevaar!

Programmeer bij de diepteverplaatsingen altijd dezelfde voortekens, omdat de cycli diverse processtappen bevatten die niet van elkaar afhankelijk zijn. Bij de afzonderlijke cycli is beschreven in welke volgorde de werkrichting wordt bepaald. Als u bijv. een cyclus alleen met verzinken wilt herhalen, dan voert u bij de draaddiepte 0 in. De werkrichting wordt dan via de verzinkingsdiepte bepaald.

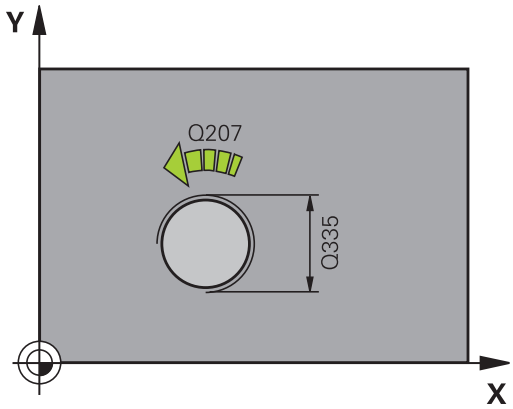
Instellingen bij gereedschapsbreuk!

Wanneer zich tijdens het schroefdraad snijden een gereedschapsbreuk voordoet, moet u de programma-afloop stoppen en naar de werkstand Positioneren met handinvoer omschakelen. Verplaats daar het gereedschap met een lineaire beweging naar het midden van de boring. Vervolgens kan het gereedschap in de as voor diepte-aanzet uit het materiaal worden gehaald en worden verwisseld.

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

Cyclusverloop

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



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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

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

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

Let erop dat de TNC vóór de benaderingsbeweging een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitvoert. De grootte van de compensatiebeweging bedraagt maximaal de halve spoed. Zorg voor voldoende plaats in de boring!

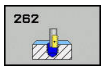
Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de TNC automatisch het startpunt voor de helixbeweging.

Let op: botsingsgevaar!

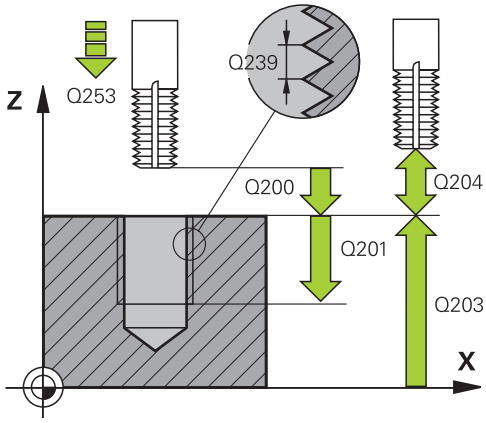
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

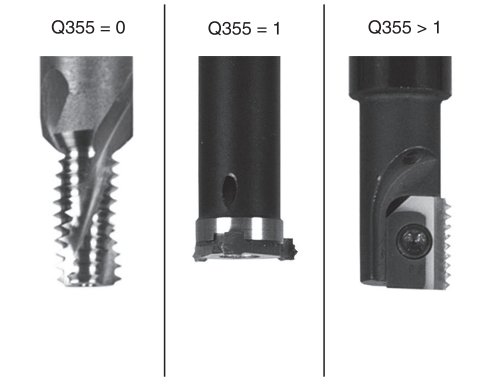
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q355 Aantal gangen per stap ?**: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:
  0 = een schroeflijn tot de draaddiepte
  1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
  >1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de spoed. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





NC-regels

```
25 CYCL DEF 262 SCHROEFDRAAD
    FREZEN
    Q335=10    ;NOMINALE DIAMETER
    Q239=+1.5  ;SPOED
    Q201=-20   ;DRAADDIEPTE
    Q355=0     ;GANGEN PER STAP
```

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

```
Q253=750  ;AANZET VOORPOS.
Q351=+1   ;FREESWIJZE
Q200=2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30  ;COORD. OPPERVLAK
Q204=50   ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q207=500  ;AANZET FREZEN
Q512=0    ;AANZET BENADEREN
```

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

Cyclusverloop

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

Verzinken

2 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte min de veiligheidsafstand, en vervolgens met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte

3 Als een veiligheidsafstand zijkant is ingevoerd, positioneert de TNC het gereedschap meteen met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte

4 Vervolgens benadert de TNC, afhankelijk van de beschikbare ruimte, vanuit het midden of met zijdelings voorpositioneren de kerndiameter voorzichtig en voert een cirkelbeweging uit

Verzinken aan kopvlakzijde

5 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde

6 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

7 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraad frezen

8 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze

9 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad

10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

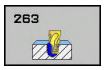
Programmeer de draaddiepte minstens 1/3 x de spoed kleiner dan de verzinkingsdiepte.

Let op: botsingsgevaar!

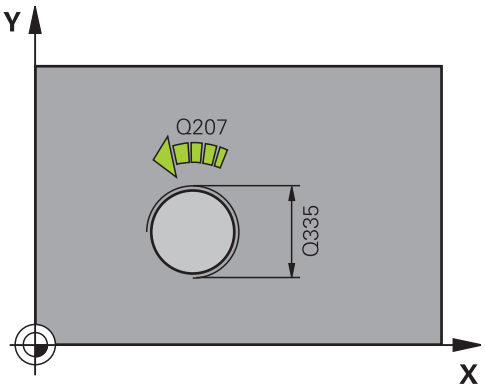
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

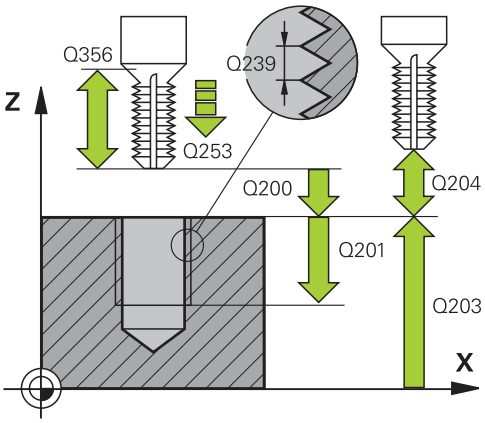
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



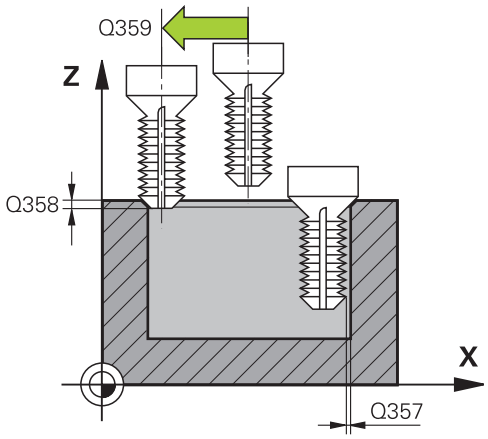
- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand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





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

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



NC-regels

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

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

Cyclusverloop

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

Boren

2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet F tot de eerste diepte-instelling

3 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de TNC het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer zonder spaanbreken wordt gewerkt, dan trekt de TNC het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst aansluitend met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling

4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling

5 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt

Verzinken aan kopvlakzijde

6 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde

7 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

8 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraad frezen

9 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze

10 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad

11 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

12 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

Programmeer de draaddiepte minstens 1/3 x de spoed kleiner dan de boordiepte.

Let op: botsingsgevaar!

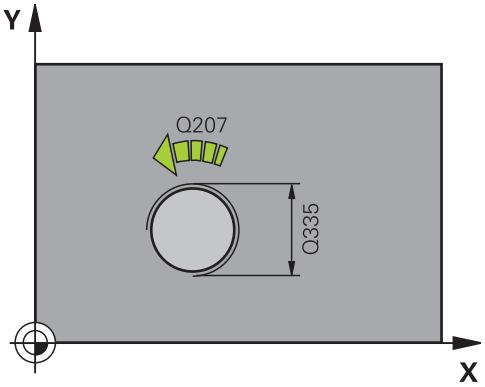
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

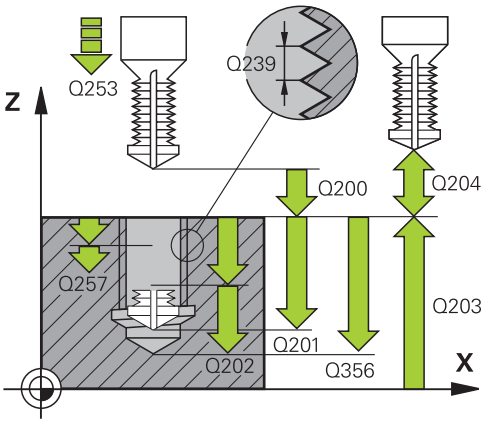
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q356 Boordiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





NC-regels

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

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

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

Q258=0.2	;ONDERBR.AFST. BOVEN
Q257=5	;BOORDPTE SPAANBREUK
Q256=0.2	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q358=+0	;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

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

Cyclusverloop

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

Verzinken aan kopvlakzijde

2 Bij het verzinken vóór de bewerking van de schroefdraad verplaatst het gereedschap zich met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde. Bij het verzinken na de bewerking van de schroefdraad verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte

3 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

4 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraad frezen

5 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad

6 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter

7 De TNC verplaatst het gereedschap via een continue schroeflijn naar beneden, totdat de draaddiepte bereikt is

8 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

9 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

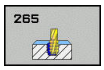
De freeswijze (tegen-/meelopend) wordt bepaald door de schroefdraad (rechtse/linkse draad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkrichting van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is.

Let op: botsingsgevaar!

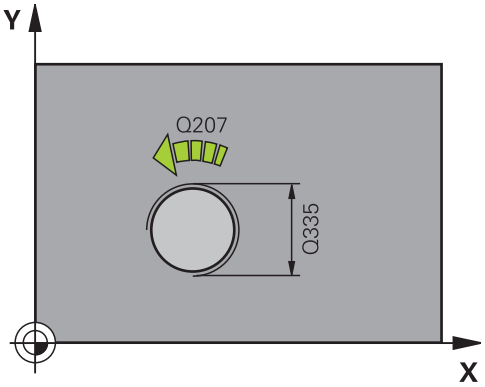
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

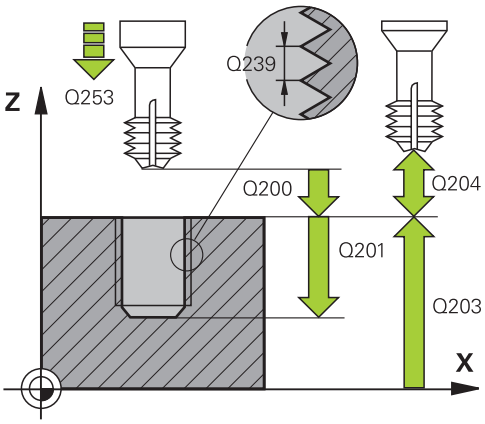
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters



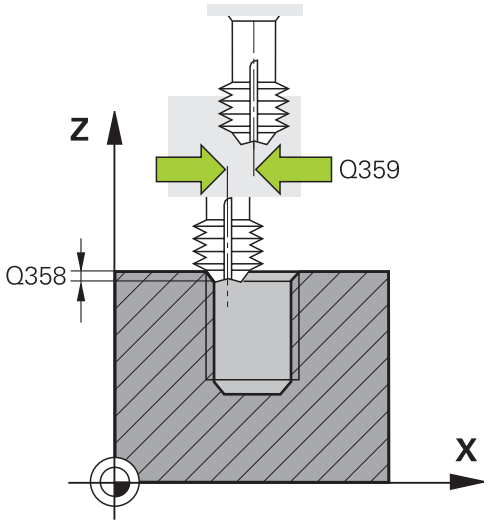
- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand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





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

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



NC-regels

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

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

Cyclusverloop

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

Verzinken aan kopvlakzijde

2 De TNC benadert het startpunt voor het verzinken aan kopvlakzijde vanuit het midden van de tap op de hoofdas van het bewerkingsvlak. De positie van het startpunt volgt uit de schroefdraadradius, gereedschapsradius en spoed

3 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde

4 De TNC positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

5 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap weer via een halve cirkel naar het startpunt

Schroefdraad frezen

6 De TNC positioneert het gereedschap op het startpunt als er niet eerst aan kopvlakzijde verzonken is. Startpunt schroefdraad frezen = startpunt verzinken aan kopvlakzijde

7 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen per stap

8 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter

9 Afhankelijk van de parameter Stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging

10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

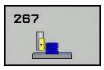
Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

Let op: botsingsgevaar!

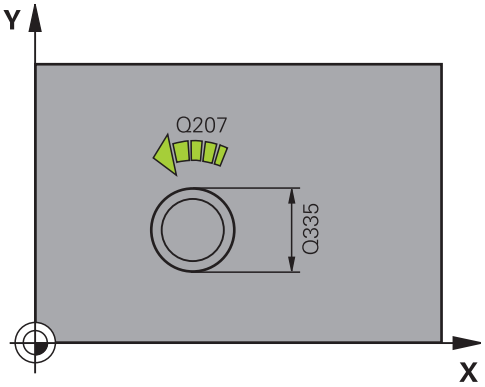
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

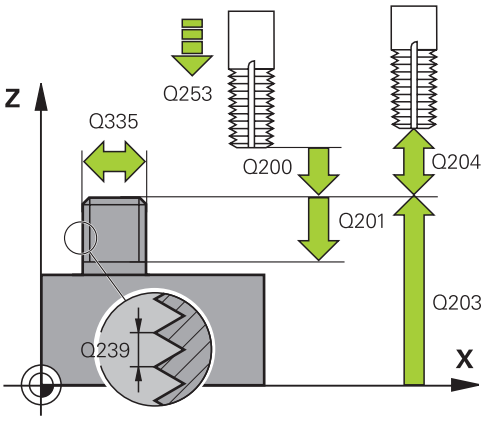
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

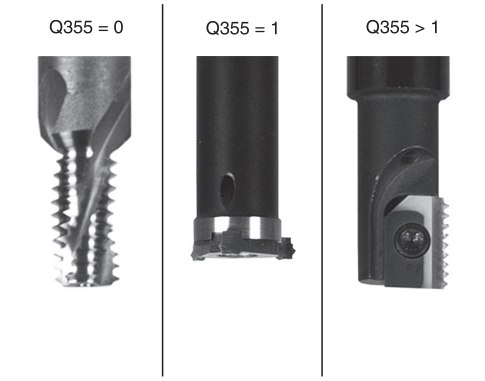
Cyclusparameters



- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 t/m 99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q355 Aantal gangen per stap ?**: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:
  0 = een schroeflijn tot de draaddiepte
  1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
  >1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de TNC het gereedschap met Q355 x de spoed. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999







NC-regels

```
25 CYCL DEF 267 BUITENDRAAD
    FREZEN
    Q335=10     ;NOMINALE DIAMETER
    Q239=+1.5 ;SPOED
    Q201=-20    ;DRAADDIEPTE
    Q355=0      ;GANGEN PER STAP
```

- **Q254 Aanzet diepte-instelling?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Q512 Aanzet benaderen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico van gereedschapsbreuk verminderen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**

```
Q253=750  ;AANZET VOORPOS.
Q351=+1   ;FREESWIJZE
Q200=2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q358=+0   ;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0   ;VERPL. KOPSE KANT
Q203=+30  ;COORD. OPPERVLAK
Q204=50   ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150  ;AANZET DIEPTE-INST.
Q207=500  ;AANZET FREZEN
Q512=0    ;AANZET BENADEREN
```

4.11 Programmeervoorbeelden

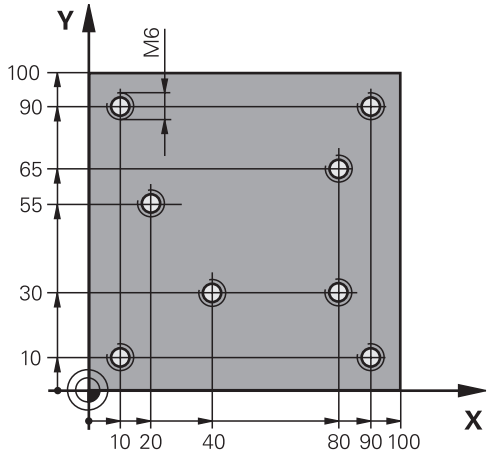
Voorbeeld: Schroefdraad tappen

De boringcoördinaten zijn in de puntentabel TAB1.PNT opgeslagen en worden door de TNC met **CYCL CALL PAT** opgeroepen.

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

Programma-afloop

- Centreren
- Boren
- Schroefdraad tappen



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de TNC positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte
5 SEL PATTERN "TAB1"	Puntentabel vastleggen
6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q343=1 ;SELECT. DIA./DIEPTE	
Q201=-3.5 ;DIEPTE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q11=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT, aanzet tussen de punten: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor
13 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
14 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	

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

Puntentabel TAB1.PNT

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

5

Bewerkingscycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen

5.1 Basisprincipes

Overzicht

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

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	251 RECHTHOEKIGE KAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken	147
	252 RONDKAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken	152
	253 SLEUFFREZEN Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken	157
	254 RONDE SLEUF Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken	162
	256 RECHTHOEKIGE TAP Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist	167
	257 RONDE TAP Voor-/nabewerkingscyclus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist	171
	233 VLAKFREZEN Eindvlak met maximaal 3 begrenzingen bewerken	179

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

Cyclusverloop

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

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

Voorbewerken

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

Nabewerken

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

Bij het programmeren in acht nemen

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

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

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

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

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

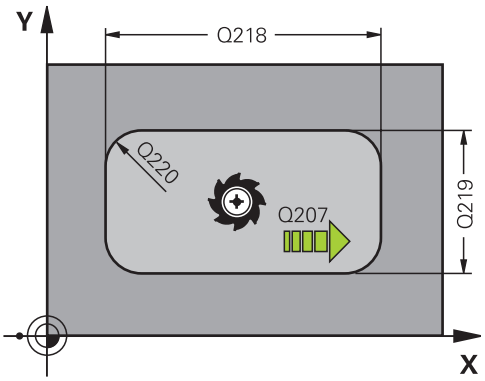
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

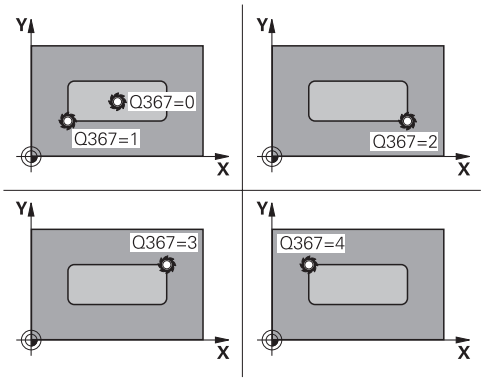
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

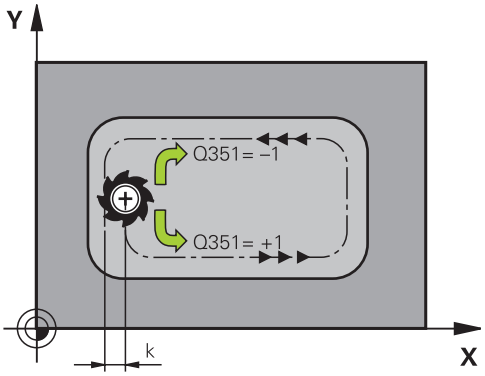
Als u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang!

Cyclusparameters

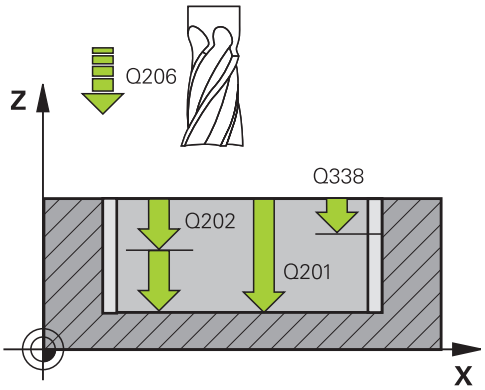
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q218 Lengte eerste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

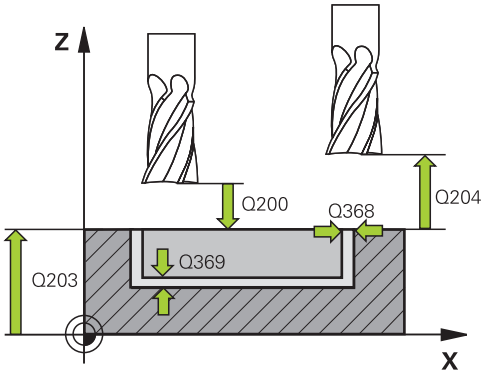






- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,414 alternatief **PREDEF**





NC-regels

8 CYCL DEF 251 RECHTHOEKIGE KAMER	
Q215=0	**;BEWERKINGSOMVANG**
Q218=80	**;LENGTE 1E ZIJKANT**
Q219=60	**;LENGTE 2E ZIJKANT**
Q220=5	**;HOEKRADIUS**
Q368=0.2	**;OVERMAAT ZIJKANT**
Q224=+0	**;ROTATIEPOSITIE**
Q367=0	**;POSITIE KAMER**
Q207=500	**;AANZET FREZEN**
Q351=+1	**;FREESWIJZE**
Q201=-20	**;DIEPTE**

- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  0: loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek **ANGLE** steekt de TNC loodrecht in
  1: helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
  2: pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de TNC tweemaal de gereedschapsdiameter
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

```
Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1    ;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5      ;VERPLAATSING
            NABEW.
Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
Q366=1      ;INSTEKEN
Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
Q439=0      ;REF. AANZET
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

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

Cyclusverloop

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

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

Voorbewerken

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

Nabewerken

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

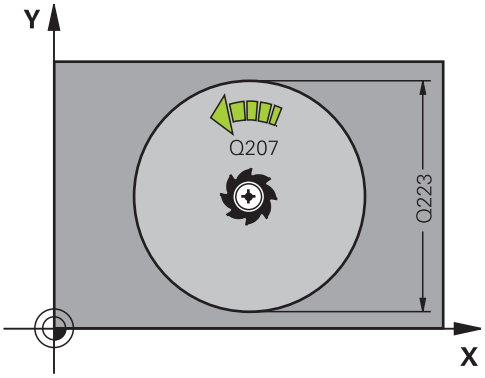
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

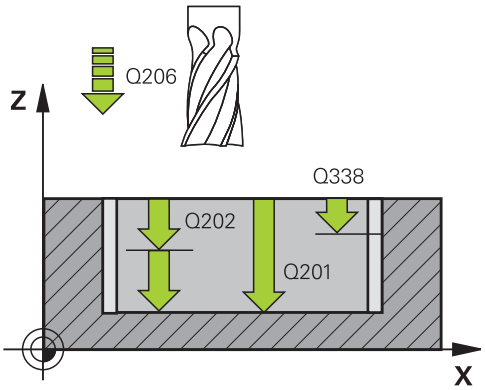
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

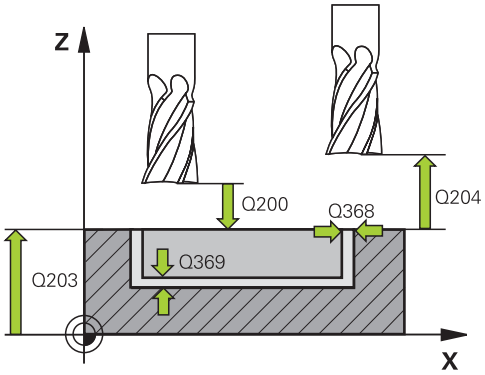
Als u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang!

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q223 Cirkel diameter?**: diameter van de kamer die gereed is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q366 Insteek strategie (0/1)?**: soort insteekstrategie:
  - 0 = loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet voor het actieve gereedschap voor de insteekhoek **ANGLE** 0 of 90 ingevoerd worden. Anders komt de TNC met een foutmelding
  - 1 = helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
  - Alternatief **PREDEF**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

NC-regels

```
8 CYCL DEF 252 RONDKAMER
    Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q223=60     ;CIRKEL DIAMETER
    Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q369=0.1    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q338=5      ;VERPLAATSING
                NABEW.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
    Q366=1      ;INSTEKEN
    Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
    Q439=3      ;REF. AANZET
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253)

Cyclusverloop

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

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

Voorbewerken

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

Nabewerken

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

5.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253)

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

Aan het einde van de cyclus positioneert de TNC het gereedschap in het bewerkingsvlak slechts terug naar het midden van de sleuf. In de andere as van het bewerkingsvlak voert de TNC geen positionering uit. Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, dan positioneert de TNC het gereedschap uitsluitend in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Vóór een nieuwe cyclusoproep het gereedschap weer naar de startpositie verplaatsen resp. altijd absolute verplaatsingen na de cyclusoproep programmeren.

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

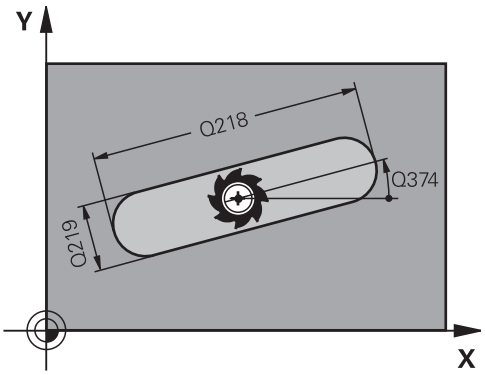
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

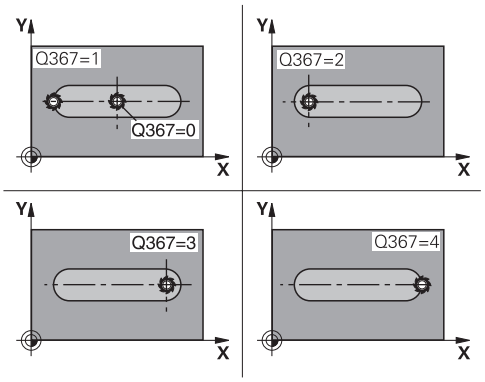
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

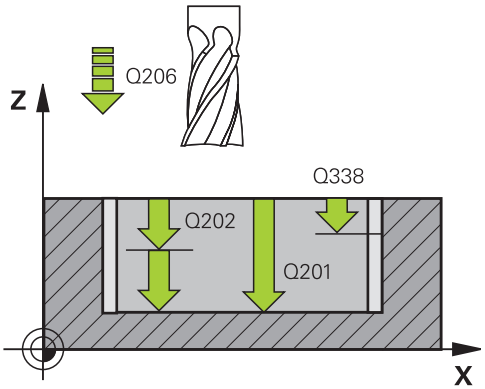
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!

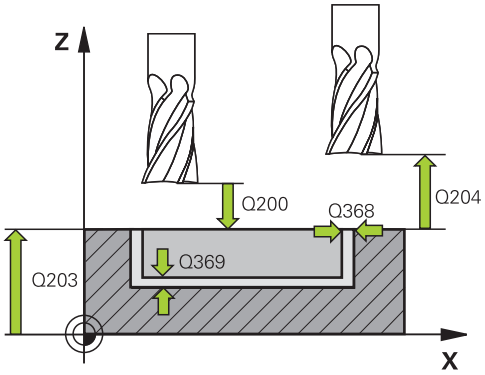
Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q218 Lengte sleuf?** (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q374 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q367 Positie sleuf (0/1/2/3/4)?**: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de sleuf
  1: gereedschapspositie = linker uiteinde van de sleuf
  2: gereedschapspositie = centrum van linker sleufcirkel
  3: gereedschapspositie = centrum van rechter sleufcirkel
  4: gereedschapspositie = rechter uiteinde van de sleuf
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999









- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  - 0 = loodrecht insteken. De insteekhoek ANGLE in de gereedschapstabel wordt niet verwerkt.
  - 1, 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
  - Alternatief **PREDEF**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**

NC-regels

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

- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

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

Cyclusverloop

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

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

Voorbewerken

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

Nabewerken

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

Aan het cycluseinde positioneert de TNC het gereedschap in het bewerkingsvlak terug naar het startpunt (middelpunt steekcirkel). Uitzondering: Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, dan positioneert de TNC het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. In die gevallen altijd absolute verplaatsingen na de cyclusoproep programmeren.

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

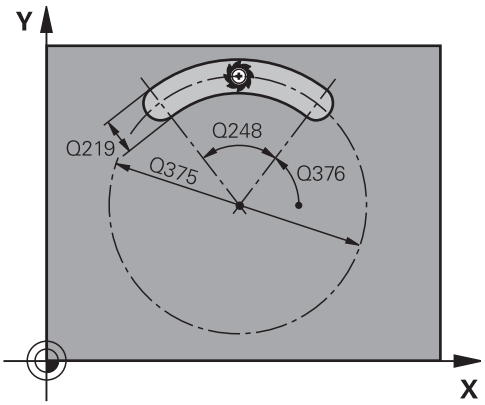
Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

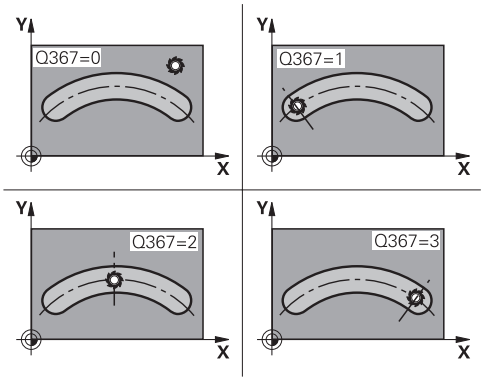
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

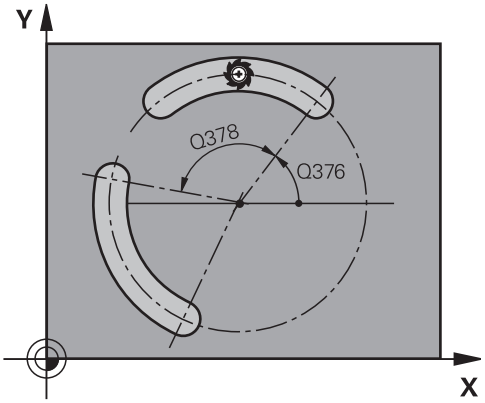
Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, dan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang naar de eerste diepte-instelling!

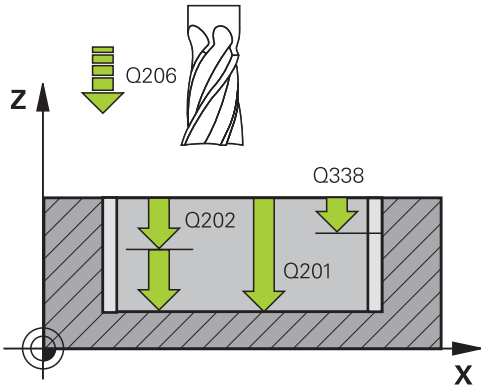
Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q375 Diameter steekcirkel?**: diameter van de steekcirkel invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q367 Ref. voor sleuf pos. (0/1/2/3)?**: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapspositie. Sleufpositie resulteert uit het ingevoerde midden van de steekcirkel en de starthoek
  1: gereedschapspositie = centrum van de linker sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
  2: gereedschapspositie = centrum van de middenas. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
  3: gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel. Starthoek Q376 is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
- **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Alleen actief als Q367 = 0**. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. **Alleen actief als Q367 = 0**. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q376 Starthoek?** (absoluut): voer de poolhoek van het startpunt in. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q248 Openingshoek van de sleuf?** (incrementeel): voer de openingshoek van de sleuf in. Invoerbereik 0 tot 360,000

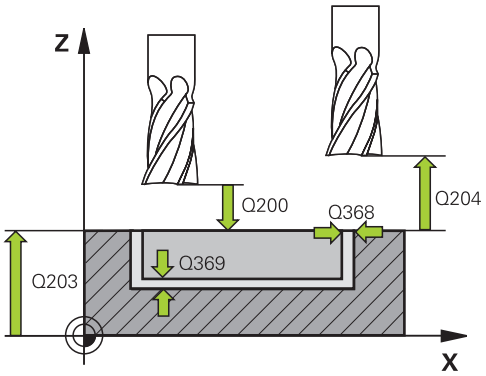








- **Q378 Hoekstap?** (incrementeel): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de steekcirkel. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q377 Aantal bewerkingen?**: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



NC-regels

8 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q375=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q367=0	;REF. SLEUF POSITIE
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q376=+45	;STARTHOEK
Q248=90	;OPENINGSHOEK
Q378=0	;HOEKSTAP
Q377=1	;AANTAL BEWERKINGEN
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK

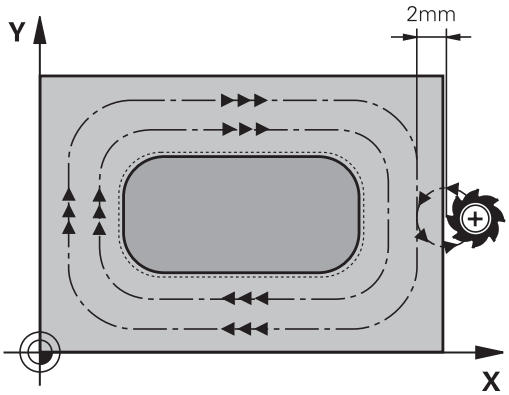
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  0: loodrecht insteken. De insteekhoek ANGLE in de gereedschapstabel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

```
Q204=50    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1     ;INSTEKEN
Q385=500   ;AANZET NABEWERKEN
Q439=0     ;REF. AANZET
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

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

Cyclusverloop

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



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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

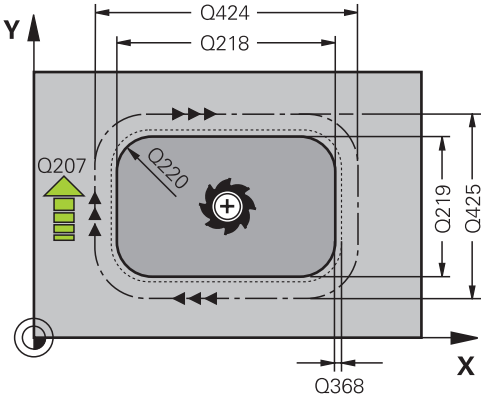
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

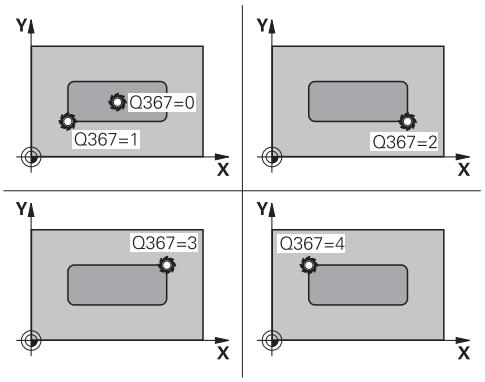
Afhankelijk van de benaderingspositie Q439, naast de tap ruimte voor de benaderingsbeweging laten.Minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm.

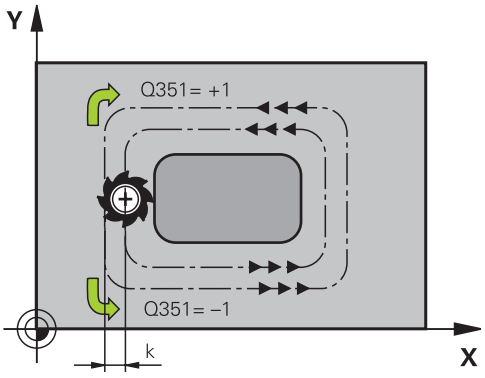
De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2eveiligheidsafstand.De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt niet overeen met de startpositie!

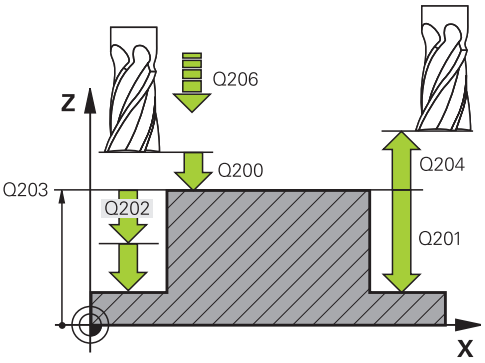
Cyclusparameters

- **Q218 Lengte eerste zijde?**: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q424 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 1?**: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter dan **1. Lengte van de zijde** invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 1 en eindmaat 1 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?**: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** groter dan **2e Lengte van de zijde** invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 2 en eindmaat 2 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q425 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 2?**:lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q220 Hoekradius?**: radius van de hoek van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de TNC bij de bewerking laat staan. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de totale bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q367 Positie van de tap (0/1/2/3/4)?**: positie van de tap gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de tap
  1: gereedschapspositie = hoek linksonder
  2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**









- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q437 Benaderingspositie (0...4)?**: benaderingsstrategie van het gereedschap vastleggen:
  0: rechts van de tap (basisinstelling)
  1: hoek linksonder
  2: hoek rechtsonder
  3: hoek rechtsboven
  4: hoek linksboven. Als er bij het benaderen met de instelling Q437=0 strepen op het tapoppervlak ontstaan, selecteer dan een andere benaderingspositie

NC-regels

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

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

Cyclusverloop

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

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

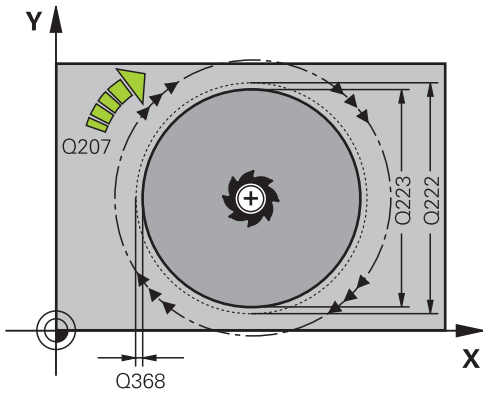
De TNC voert bij deze cyclus een benaderingsbeweging uit!Afhankelijk van starthoek Q376 moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm.Botsingsgevaar!

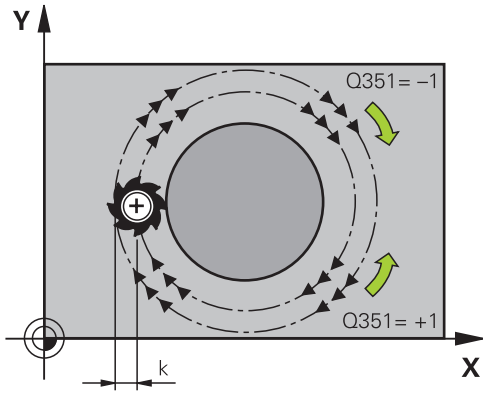
De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2eveiligheidsafstand.De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt niet overeen met de startpositie!

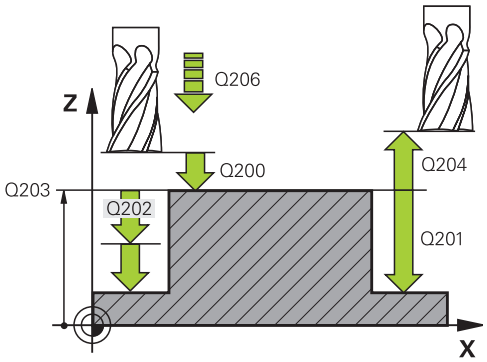
Voer in de parameter Q376 een starthoek tussen 0° en 360° in om de precieze startpositie vast te leggen. Wanneer u de default-waarde -1 gebruikt, berekent de TNC automatisch een gunstige startpositie. Deze kan evt. ook variëren!

Cyclusparameters

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







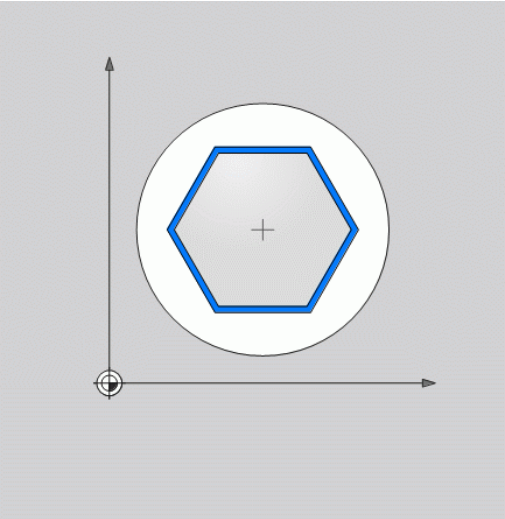
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,414 alternatief **PREDEF**
- **Q376 Starthoek?**: poolhoek ten opzichte van het middelpunt van de tap van waaruit het gereedschap de tap benadert. Invoerbereik 0 t/m 359°

NC-regels

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

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

Cyclusverloop



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

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

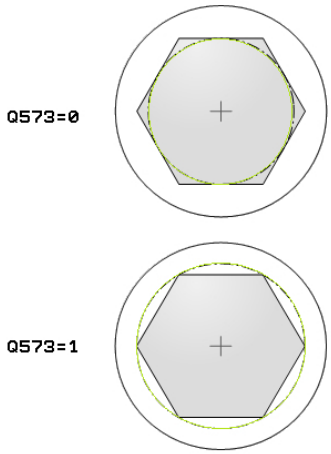
Houd er rekening mee dat de TNC bij een **positief ingevoerde diepte** de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

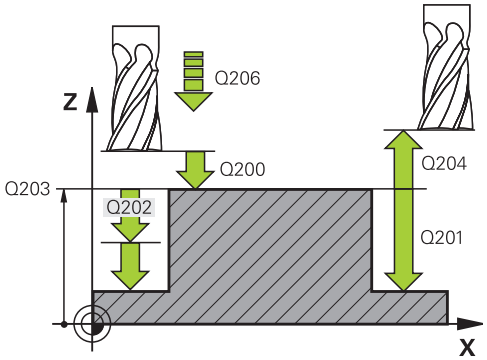
De TNC voert bij deze cyclus een benaderingsbeweging uit! Afhankelijk van rotatiepositie Q224 moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter + 2mm. Botsingsgevaar!

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2eveiligheidsafstand.De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt niet overeen met de startpositie!

Cyclusparameters

- **Q573 In- / omgeschreven cirkel (0/1)?**: geef op of de maatvoering betrekking moet hebben op de ingeschreven cirkel of op de omgeschreven cirkel:
  0= maatvoering heeft betrekking op de ingeschreven cirkel
  1= maatvoering heeft betrekking op de omgeschreven cirkel
- **Q571 Diameter referentiecirkel?**: geef de diameter van de referentiecirkel op. Of de hier ingevoerde diameter betrekking heeft op de omgeschreven cirkel of de ingeschreven cirkel, geeft u op met parameter Q573. Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- **Q222 Diameter ruwdeel?**: geef de diameter van het onbewerkte werkstuk op. De diameter van het onbewerkte werkstuk moet groter zijn dan de referentiecirkeldiameter. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen de diameter van het onbewerkte werkstuk en de referentiecirkeldiameter groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q572 Aantal hoeken?**: voer het aantal hoeken van de veelhoektap in. De TNC verdeelt de hoeken altijd gelijkmatig op de tap. Invoerbereik 3 tot 30
- **Q224 Rotatiepositie?**: leg vast onder welke hoek de eerste hoek van de veelhoektap moet worden gemaakt. Invoerbereik: -360° tot +360°
- **Q220 Radius / afkanting (+/-)?**: voer de waarde voor het vormelement radius of afschuining in. Bij de invoer van een positieve waarde 0 t/m +99999,9999 maakt de TNC een afronding op elke hoek van de veelhoektap. De door u ingevoerde waarde komt daarbij overeen met de radius. Wanneer u een negatieve waarde 0 t/m -99999,9999 invoert, worden alle contourhoeken afgeschuind. Daarbij komt de ingevoerde waarde overeen met de lengte van de afschuining.
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)





NC-regels

8 CYCL DEF 258 VEELHOEKTAP	
Q573=1	;REF.CIRKEL
Q571=50	;DIAM. REF.CIRKEL
Q222=120	;DIAMETER RUWDEEL
Q572=10	;AANTAL HOEKEN
Q224=40	;ROTATIEPOSITIE
Q220=2	;RADIUS / AFKANTING
Q368=0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=3000	;AANZET FREZEN
Q351=1	;FREESWIJZE
Q201=-18	;DIEPTE
Q202=10	;DIEPTEVERPLAATSING
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q369=0	;OVERMAAT DIEPTE

- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 t/m 1,414 alternatief **PREDEF**
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**

```
Q338=0      ;VERPLAATSING NABEW.
Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

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

Cyclusverloop

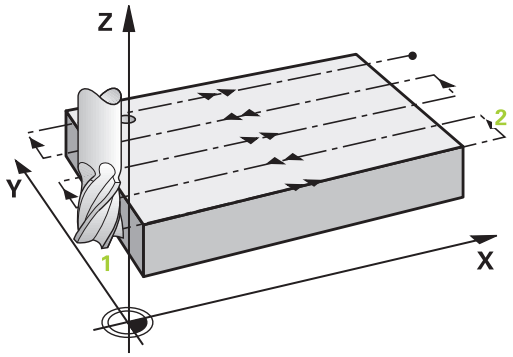
Met cyclus 233 kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Bovendien kunt u in de cyclus zijwanden definiëren waarmee dan bij de bewerking van het eindvlak rekening wordt gehouden. In de cyclus zijn diverse bewerkingsstrategieën beschikbaar:

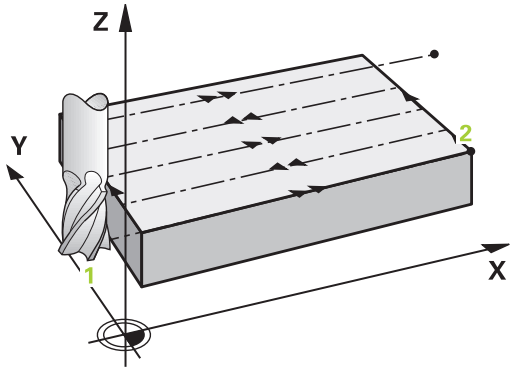
- **Strategie Q389=0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=2**: regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=3**: regelgewijs zonder overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=4**: spiraalvormig van buiten naar binnen bewerken

1. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt **1**: het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand versprongen naast het werkstuk
2. Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** in de spilas naar veiligheidsafstand
3. Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de aanzet frezen Q207 in de spilas naar de door de TNC berekende eerste diepte-instelling

Strategie Q389=0 en Q389 =1

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





4 De TNC verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**.

5 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet voorpositioneren dwars naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand

6 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met de aanzet frezen in tegengestelde richting terug

7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt.

8 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**

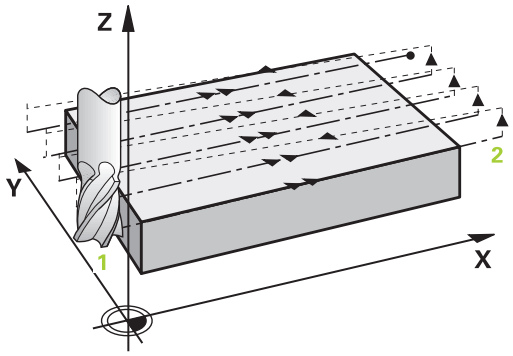
9 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de TNC het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling

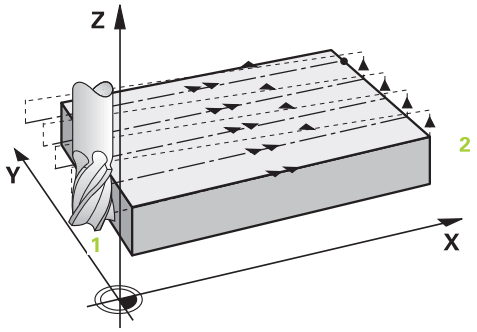
10 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerdBij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

11 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

Strategie Q389=2 en Q389=3

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





4 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**.

5 De TNC verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst met **FMAX**meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand

6 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**

7 Het proces van affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt.Aan het einde van de laatste baan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**

8 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de TNC het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling

9 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerdBij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

10 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

Strategie Q389=4

4 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde **Aanzet frezen** met een tangentiële benaderingsbeweging naar het beginpunt van de freesbaan.

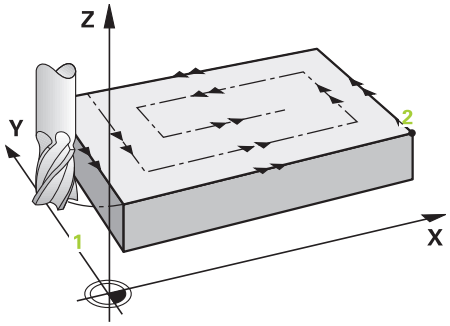
5 De TNC bewerkt het eindvlak met aanzet frezen van buiten naar binnen met steeds kortere freesbanen.Door de constante zijdelingse verplaatsing grijpt het gereedschap permanent aan.

6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt.Aan het einde van de laatste baan positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**

7 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de TNC het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling

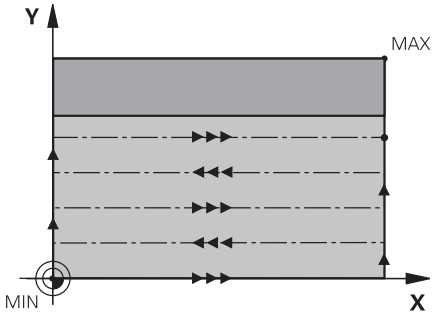
8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerdBij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**



Begrenzing

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



Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

Q204 2E VEILIGHEIDSAFST. zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

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

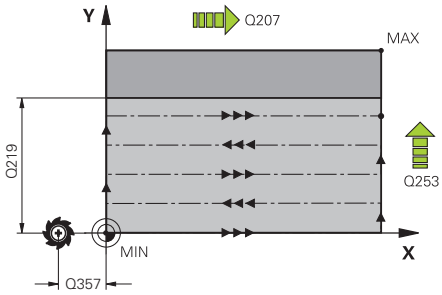
Let op: botsingsgevaar!

Via machineparameter **displayDepthErr** kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (on) of niet (off).

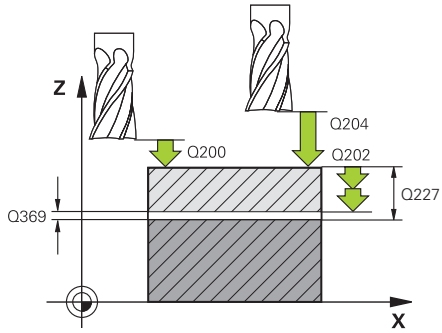
Houd er rekening mee dat de TNC bij het startpunt < eindpunt de berekening van de voorpositie omkeert. Het gereedschap verplaatst zich dus in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand onder het werkstukoppervlak!

Cyclusparameters

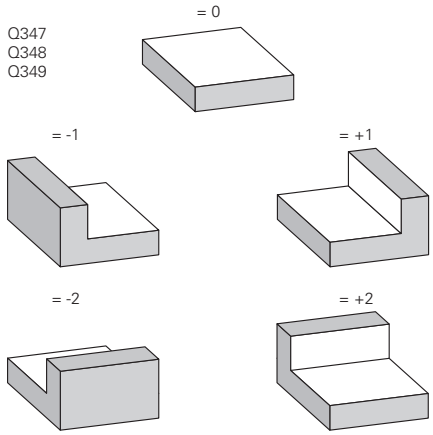
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd



- **Q389 Bewerkingsstrategie (0-4)?**: vastleggen hoe de TNC het vlak moet bewerken:
  0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak
  2: regelgewijs bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  3: regelgewijs bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
  4: spiraalvormig bewerken, gelijkmatige verplaatsing van buiten naar binnen



- **Q350 Freesrichting?**: as van het bewerkingsvlak waarop de bewerking moet worden uitgelijnd:
  1: hoofdas = bewerkingsrichting
  2: nevenas = bewerkingsrichting



- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van het oppervlak dat bewerkt moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

- **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: maximale zijdelingse verplaatsing k. De TNC berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (Q219) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999.
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (Q389=1), voert de TNC de dwarsverplaatsing met freesaanzet Q207 uit. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): afstand aan de zijkant van het gereedschap tot het werkstuk bij het benaderen van de eerste diepte-instelling en afstand waarin de zijdelingse verplaatsing bij bewerkingsstrategie Q389=0 en Q389=2 wordt gepositioneerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**

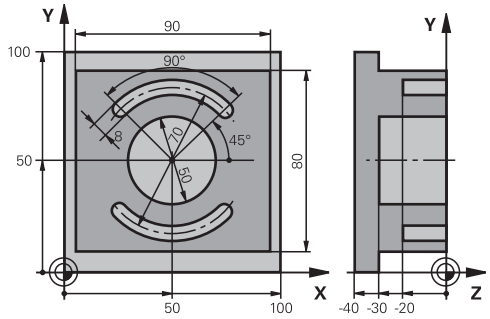
NC-regels

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

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

5.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde
Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJKANT	
Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WRKST.	
Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJKANT	
Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WRKST.	
Q220=0 ;HOEKRADIUS	
Q368=0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q224=0 ;ROTATIEPOSITIE	
Q367=0 ;TAPPOSITIE	
Q207=250 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q437=0 ;BENADERINGSPOSITIE	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde
7 CYCL DEF 252 RONDKAMER	Cyclusdefinitie rondkamer
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q223=50 ;CIRKEL DIAMETER	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	

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

13 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
14 END PGM C210 MM	

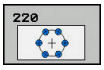
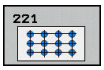
6

Bewerkingscycli: Patroondefinities

6.1 Basisprincipes

Overzicht

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

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	220 PUNTENPATROON OP CIRKEL	193
	221 PUNTENPATROON OP LIJNEN	196

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

> Wanneer onregelmatige puntenpatronen moeten worden gemaakt, gebruikt u punttabellen met **CYCL CALL PAT** (zie "Puntentabellen", Bladzijde 73).
>
> Met de functie **PATTERN DEF** heeft u nog meer regelmatige puntenpatronen tot uw beschikking (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF", Bladzijde 66).

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

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

Cyclusverloop

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.

Volgorde:

- 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
- Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
- Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)

2 Vanaf deze positie voert de TNC de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit

3 Aansluitend positioneert de TNC het gereedschap in een rechte beweging of in een cirkelbeweging naar het startpunt van de volgende bewerking; het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)

4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen zijn uitgevoerd

Bij het programmeren in acht nemen!

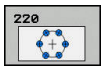
Cyclus 220 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 220 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers 200 t/m 209 en 251 t/m 267 met cyclus 220 wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus 220 actief.

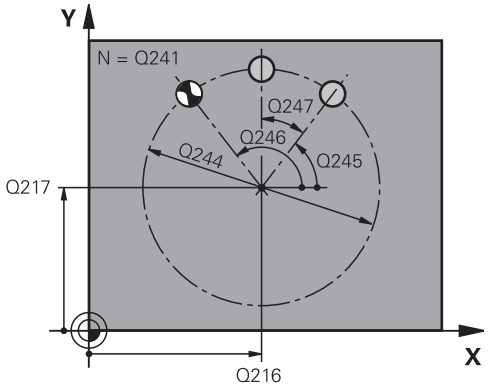
Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

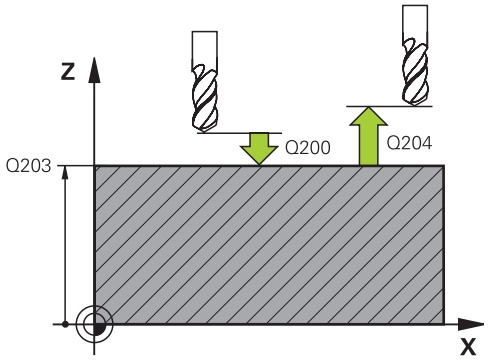
6.2 PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220)

Cyclusparameters



- **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q244 Diameter steekcirkel?**: diameter van de steekcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q245 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q246 Eindhoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkels); de eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer de eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, berekent de TNC de hoekstap uit de starthoek, de eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, houdt de TNC geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (– = met de klok mee). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q241 Aantal bewerkingen?**: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





NC-regels

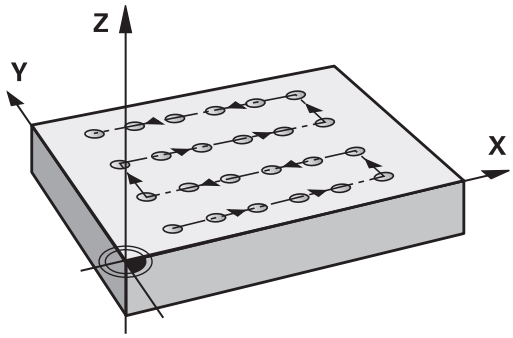
53 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL	
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q244=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q245=+0	;STARTHOEK
Q246=+360	;EINDHOEK
Q247=+0	;HOEKSTAP
Q241=8	;AANTAL BEWERKINGEN

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

Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q365=0	;TYPE VERPLAATSING

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

Cyclusverloop



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

Bij het programmeren in acht nemen!

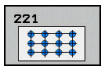
Cyclus 221 is DEF-actief, d.w.z. cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

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

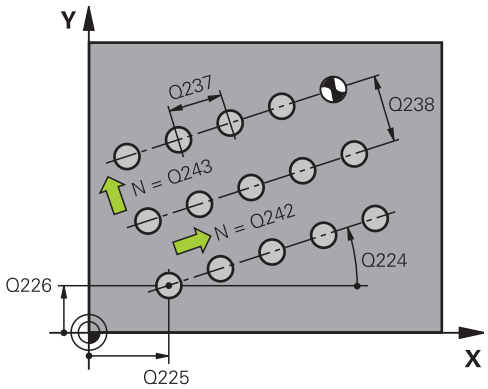
Wanneer u cyclus 254 Ronde sleuf in combinatie met cyclus 221 toepast, dan is sleufpositie 0 niet toegestaan.

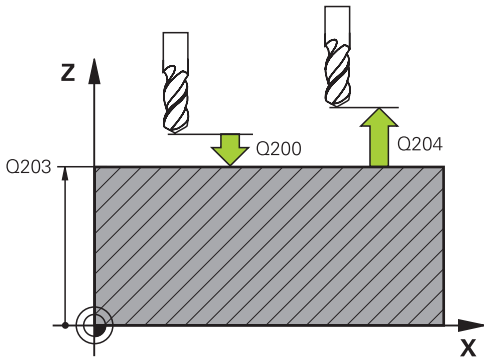
Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

Cyclusparameters



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



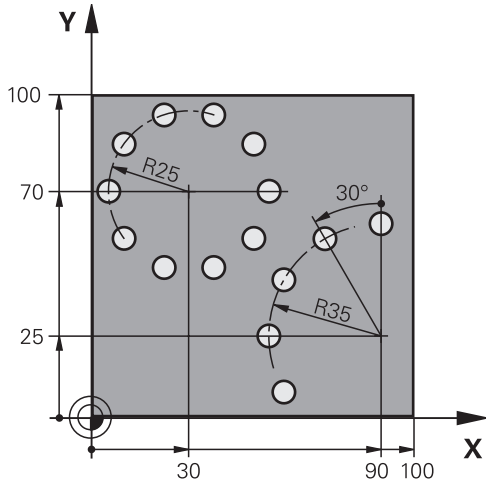


NC-regels

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

6.4 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: gatencirkels



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

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

7

Bewerkingscycli: Contourkamer

7.1 SL-cycli

Basisprincipes

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

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

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

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

Eigenschappen van de subprogramma's

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

Schema: afwerken met SL-cycli

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20
   CONTOURGEGEVENS ...
...
16 CYCL DEF 21 VOORBOREN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 RUIMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 NABEWERKEN
   DIEPTE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 NABEWERKEN
   ZIJKANT ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Eigenschappen van de bewerkingscycli

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

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

Overzicht

Softkey	Cyclus	Bladzijde
14 LBL 1...N	14 CONTOUR (verplicht)	204
20 CONTOUR-DATA	20 CONTOURGEGEVENS (verplicht)	209
21	21 VOORBOREN (naar keuze toe te passen)	211
22	22 RUIMEN (verplicht)	213
23	23 NABEWERKEN DIEPTE (naar keuze toe te passen)	217
24	24 NABEWERKEN ZIJKANT (naar keuze toe te passen)	219

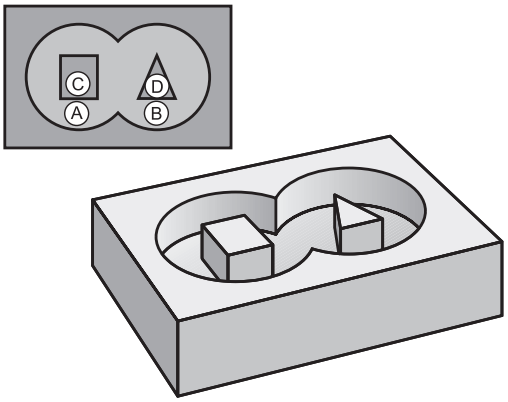
Uitgebreide cycli:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
25	25 AANEENGESLOTEN CONTOUR	222
270	270 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR	224

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

Bij het programmeren in acht nemen!

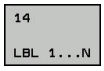
In cyclus 14 CONTOUR wordt een lijst gemaakt van subprogramma's die tot een totale contour moeten worden gecombineerd.



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

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

Cyclusparameters

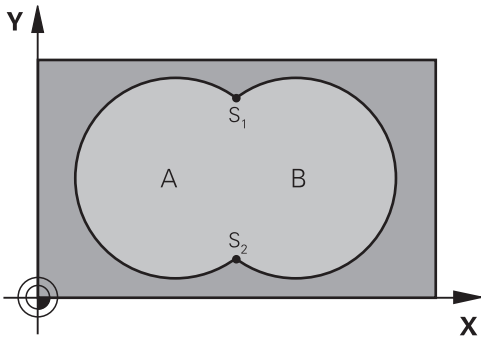


- **Labelnummers voor de contour**: alle labelnummers van de afzonderlijke subprogramma's invoeren die tot een contour moeten worden gecombineerd. Elk nummer d.m.v. de ENT-toets bevestigen en gegevens met de **END**-toets afsluiten. Invoer van maximaal 12 subprogrammanummers 1 t/m 65535

7.3 Overlappende contouren

Basisprincipes

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



NC-regels

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1
   CONTOURLABEL1/2/3/4
```

Subprogramma's: overlappende kamers

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

Kamers A en B overlappen elkaar.

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

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

Subprogramma 1: kamer A

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

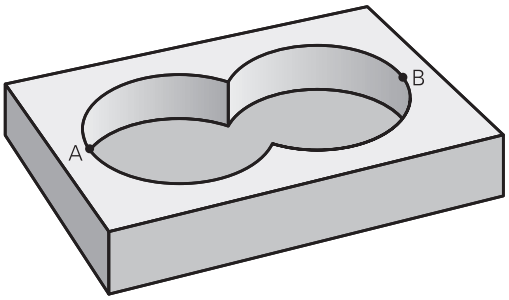
Subprogramma 2: kamer B

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

Eén totaaloppervlak

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

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



Oppervlak A:

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

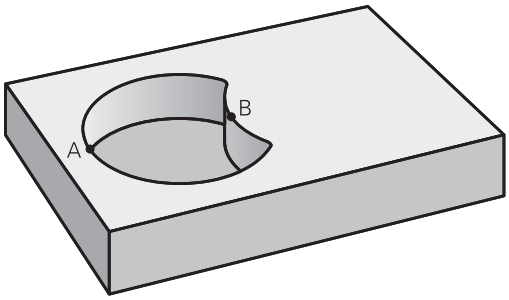
Oppervlak B:

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

"Verschillend" oppervlak

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

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



Oppervlak A:

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

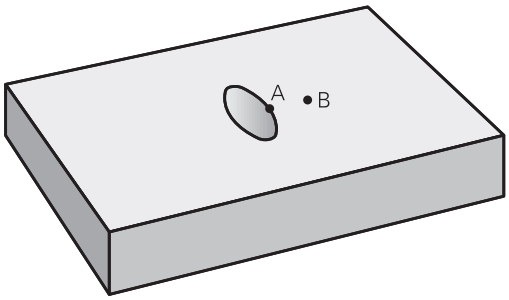
Oppervlak B:

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

"Snij"vlak

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

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



Oppervlak A:

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

Oppervlak B:

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

7.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120)

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

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

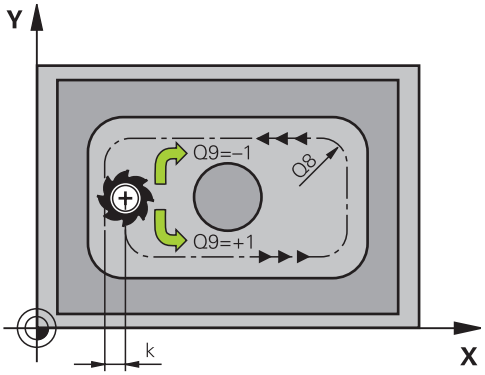
7.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120)

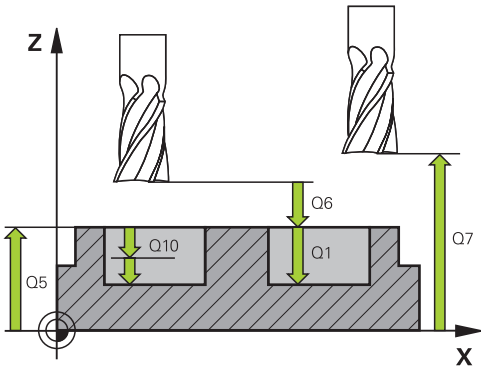
Cyclusparameters

20 CONTOUR-DATA

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

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





NC-regels

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

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

Cyclusverloop

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

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

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

Cyclusverloop:

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

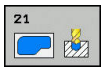
De TNC houdt geen rekening met een in de **TOOL CALL**-regel geprogrammeerde deltawaarde **DR** voor de berekening van insteekpunten.

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

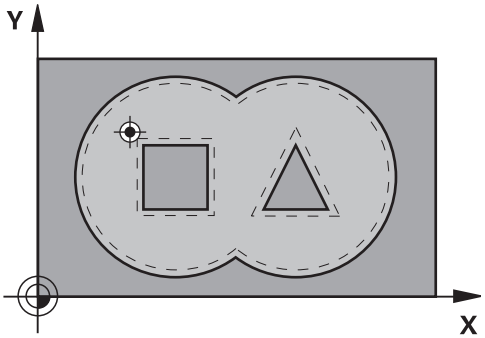
Wanneer Q13=0, worden de gegevens van het gereedschap gebruikt dat zich in de spil bevindt.

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

Cyclusparameters



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



NC-regels

```
58 CYCL DEF 21 VOORBOREN
    Q10=+5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q13=1       ;RUIMGEREEDSCHAP
```

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

Cyclusverloop

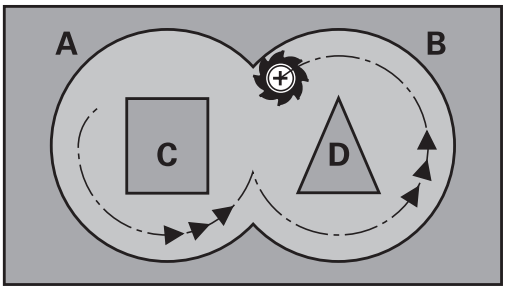
Met cyclus 22 RUIMEN legt u de technologiegegevens voor het ruimen vast.

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

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

Cyclusverloop

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



Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

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

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

Let op: botsingsgevaar!

Nadat een SL-cyclus is uitgevoerd, moet u de eerste verplaatsing in het bewerkingsvlak met beide coördinaatgegevens programmeren, bijv. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**. Positioneer na het cycluseinde uw gereedschap in het vlak niet incrementeel, maar naar een absolute positie, wanneer u de parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket op ToolAxClearanceHeight hebt ingesteld.

Cyclusparameters

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

NC-regels

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

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

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

Cyclusverloop

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

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

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

Cyclusverloop

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

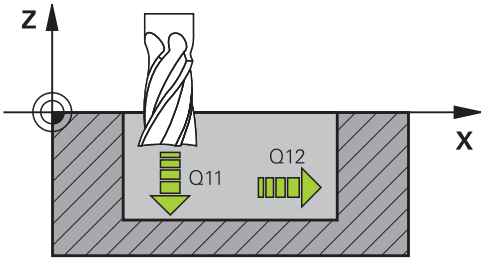
Let op: botsingsgevaar!

Nadat een SL-cyclus is uitgevoerd, moet u de eerste verplaatsing in het bewerkingsvlak met beide coördinaatgegevens programmeren, bijv. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

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

Cyclusparameters

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



NC-regels

```
60 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350     ;AANZET UITRUIMEN
    Q208=9999;AANZET
              TERUGTREKKEN
```

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

Cyclusverloop

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

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

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

Cyclusverloop

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

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

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

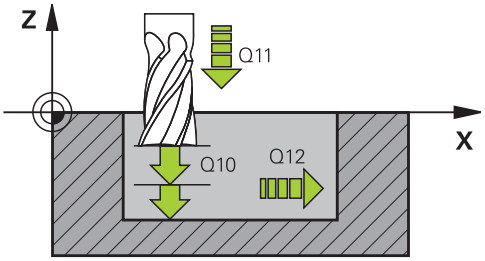
Let op: botsingsgevaar!

Nadat een SL-cyclus is uitgevoerd, moet u de eerste verplaatsing in het bewerkingsvlak met beide coördinaatgegevens programmeren, bijv. **L X+80 Y +0 R0 FMAX**.

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

Cyclusparameters

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



NC-regels

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

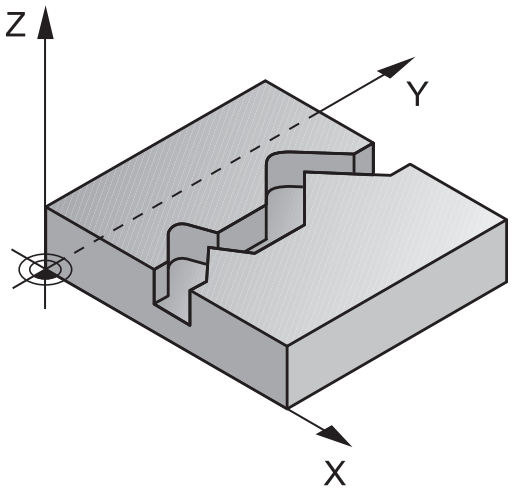
7.9 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)

Cyclusverloop

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

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

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



Bij het programmeren in acht nemen!

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

De TNC houdt alleen rekening met het eerste label uit cyclus 14 CONTOUR.

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

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

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

Cyclus 20 **CONTOURGEGEVENS** is niet nodig.

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

Let op: botsingsgevaar!

Om mogelijke botsingen te voorkomen:

- Direct na cyclus 25 geen kettingmaten programmeren, omdat kettingmaten zijn gerelateerd aan de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus
- In alle hoofdassen een gedefinieerde (absolute) positie benaderen, omdat de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus niet overeenstemt met de positie aan het begin van de cyclus.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q5 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Freeswijze? tegenloop = -1**:
  meelopend frezen: invoer = +1
  tegenlopend frezen: invoer = –1
  afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0

NC-regels

```
62 CYCL DEF 25 CONTOURREEKS
    Q1=-20      ;FREESDIEPTE
    Q3=+0       ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q5=+0       ;COORD. OPPERVLAK
    Q7=+50      ;VEILIGE HOOGTE
    Q10=+5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350     ;AANZET UITRUIMEN
    Q15=-1      ;FREESWIJZE
```

7.10 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270)

Bij het programmeren in acht nemen!

Met deze cyclus kunt u verschillende eigenschappen van cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR vastleggen.

Cyclus 270 is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus 270 vanaf de definitie in het bewerkingsprogramma actief is.

Bij gebruik van cyclus 270 in het contoursubprogramma geen radiuscorrectie definiëren.

Cyclus 270 vóór cyclus 25 definiëren.

Cyclusparameters

- **Q390 Type benadering/wegloop?**: definitie van de methode van benaderen/verlaten:
  Q390=1:
  contour tangentieel op een cirkelboog benaderen
  Q390=2:
  contour tangentieel op een rechte benaderen
  Q390=3:
  contour loodrecht benaderen
- **Q391 Radius comp. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: definitie van de radiuscorrectie:
  Q391=0:
  gedefinieerde contour zonder radiuscorrectie bewerken
  Q391=1:
  gedefinieerde contour links gecorrigeerd bewerken
  Q391=2:
  gedefinieerde contour rechts gecorrigeerd bewerken
- **Q392 Benader radius / wegloop radius?**: alleen actief als tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (Q390=1). radius van de benaderings-/vrijzetcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q393 Middelpuntshoek?**: alleen actief wanneer tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (Q390=1). openingshoek van de benaderingscirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q394 Afstand hulppunt?**: alleen actief wanneer tangentieel benaderen op een rechte of loodrecht benaderen is geselecteerd (Q390=2 of Q390=3). afstand van het hulppunt van waaruit de TNC de contour moet benaderen. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

NC-regels

62 CYCL DEF 270 CONTOURREEKS-DATA	
Q390=1	;TYPE BENADERING
Q391=1	;RADIUS COMPENSATIE
Q392=3	;RADIUS
Q393=+45	;MIDDELPUNTSHOEK
Q394=+2	;AFSTAND

7.11 TROCHOÏD. CONTOURSLEUF (cyclus 275, DIN/ISO: G275)

Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen - in combinatie met cyclus 14 **CONTOUR** - open en gesloten sleuven of contoursleuven volgens de wervelfreesmethode volledig worden bewerkt.

Bij het wervelfrezen kunt u met een grote snijdiepte en een hoge snijsnelheid werken, omdat het gereedschap door de gelijkmatige snijomstandigheden niet onderhevig is aan slijtageverhogende invloeden. Bij het gebruik van snijplaten kunt u de volledige lengte van de snijkant gebruiken. Daardoor wordt het bereikbare spaanvolume per tand groter. Bovendien worden de mechanische delen van de machine bij wervelfrezen ontzien. Wanneer deze freesmethode bovendien nog wordt gecombineerd met de geïntegreerde adaptieve aanzetregeling **AFC** (software-optie, zie gebruikershandboek Klaartekstdialoog), kan er enorm veel tijd worden bespaard.

Afhankelijk van de selectie van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

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

Voorbewerken bij gesloten sleuf

De contourbeschrijving van een gesloten sleuf moet altijd beginnen met een rechte-regel (**L**-regel).

1. Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de contourbeschrijving en pendelt met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast
2. De TNC ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour.Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de TNC het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren.Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopend of tegenlopend moet worden uitgevoerd
3. Bij het eindpunt van de contour gaat het gereedschap naar veilige hoogte en wordt het terug gepositioneerd naar het startpunt van de contourbeschrijving
4. Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken bij gesloten sleuf

5. Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de TNC de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.De sleufwand wordt daarbij tangentieel vanaf het gedefinieerde startpunt benaderd.De TNC houdt daarbij rekening met mee-/tegenlopend

Schema: afwerken met SL-cycli

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 TROCHOÏD.
   CONTOURSLEUF ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Voorbewerken bij open sleuf

De contourbeschrijving van een open sleuf moet altijd beginnen met een approach-regel (**APPR**).

1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de bewerking dat volgt uit de in de **APPR**-regel gedefinieerde parameters en positioneert daar loodrecht naar de eerste diepte-instelling
2 De TNC ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour.Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de TNC het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren.Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopend of tegenlopend moet worden uitgevoerd
3 Bij het eindpunt van de contour gaat het gereedschap naar veilige hoogte en wordt het terug gepositioneerd naar het startpunt van de contourbeschrijving
4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken bij open sleuf

5 Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de TNC de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.De sleufwand wordt daarbij vanaf het vastgestelde startpunt van de **APPR**-regel benaderd.De TNC houdt daarbij rekening met mee-/tegenlopend

Bij het programmeren in acht nemen!

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

Bij gebruik van cyclus 275 TROCHOÏD. CONTOURSLEUF mag in cyclus 14 CONTOUR slechts één contour-subprogramma worden gedefinieerd.

In het contour-subprogramma definieert u de middellijn van de sleuf met alle beschikbare baanfuncties.

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

De TNC heeft cyclus 20 CONTOURGEGEVENS niet nodig in combinatie met cyclus 275.

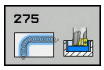
Het startpunt mag zich bij een gesloten sleuf niet in een hoek van de contour bevinden.

Let op: botsingsgevaar!

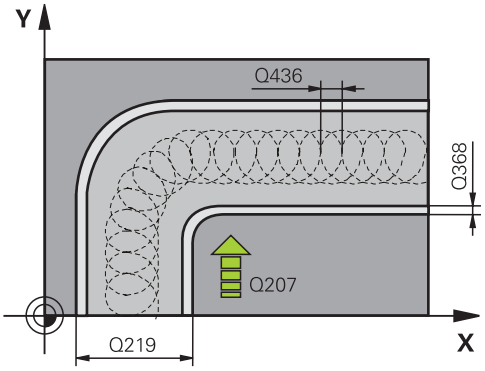
Om mogelijke botsingen te voorkomen:

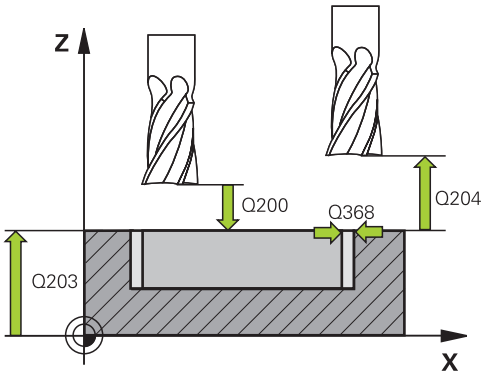
- Direct na cyclus 275 geen kettingmaten programmeren, omdat kettingmaten zijn gerelateerd aan de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus
- In alle hoofdassen een gedefinieerde (absolute) positie benaderen, omdat de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus niet overeenstemt met de positie aan het begin van de cyclus.

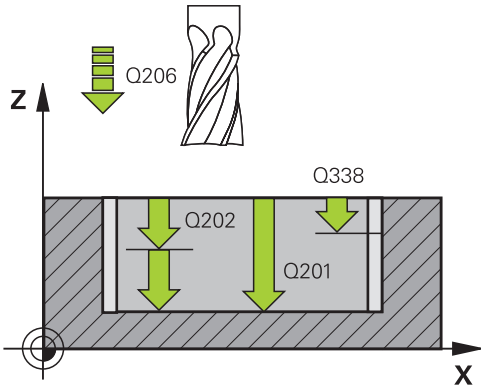
Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de TNC alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q436 Aanzet per omwenteling!** (absoluut): waarde waarmee de TNC het gereedschap per omwenteling in bewerkingsrichting verplaatst. Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de TNC gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999







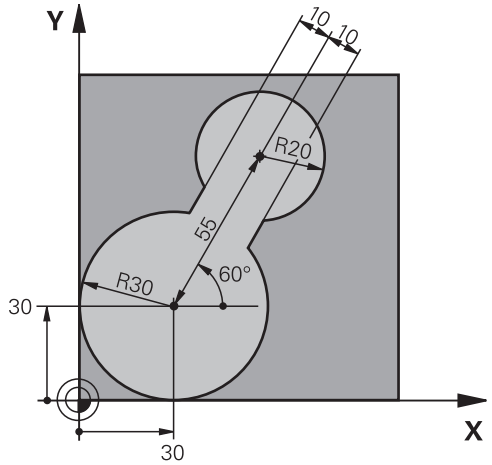
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  0 = loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek ANGLE steekt de TNC loodrecht in
  1 = geen functie
  2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de TNC met een foutmelding
  Alternatief **PREDEF**
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

NC-regels

```
8 CYCL DEF 275 CONTOURSL.
   WERVELFR.
   Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
   Q219=12     ;SLEUFBREEDTE
   Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
   Q436=2      ;AANZET PER OMW.
   Q207=500    ;AANZET FREZEN
   Q351=+1     ;FREESWIJZE
   Q201=-20    ;DIEPTE
   Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
   Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
   Q338=5      ;VERPLAATSING
               NABEW.
   Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
   Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
   Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
   Q366=2      ;INSTEKEN
   Q369=0      ;OVERMAAT DIEPTE
   Q439=0      ;REF. AANZET
9 CYCL CALL FMAX M3
```

7.12 Programmeervoorbeelden

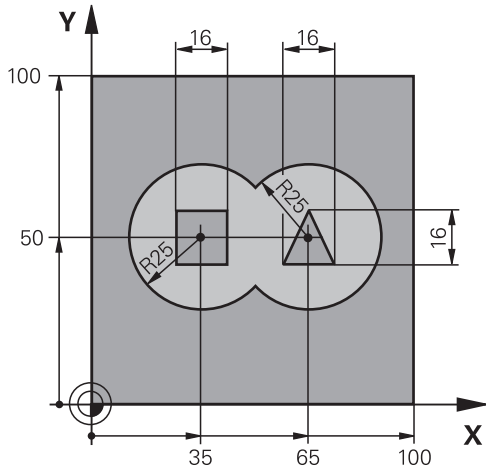
Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definitie van onbewerkt werkstuk
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep voorruimgereedschap, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	
8 CYCL DEF 22 UITRUIMEN	Cyclusdefinitie voorruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorruimen
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep naruimgereedschap, diameter 15
12 CYCL DEF 22 UITRUIMEN	Cyclusdefinitie naruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=1 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep naruimen
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 LBL 1	Contour-subprogramma
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

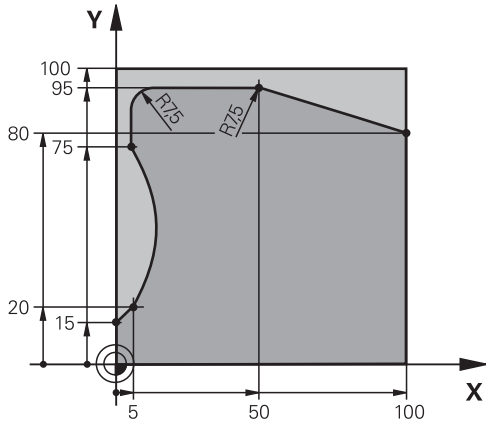
Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep boor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma's vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	
8 CYCL DEF 21 VOORBOREN	Cyclusdefinitie voorboren
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q13=2 ;RUIMGEREEDSCHAP	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorboren
10 L +250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken, diameter 12
12 CYCL DEF 22 UITRUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	

Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
14 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIMEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
15 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken diepte
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET UITRUIMEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
17 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken zijkant
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 LBL 1	Contour-subprogramma 1: kamer links
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Contour-subprogramma 2: kamer rechts
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Contour-subprogramma 3: eiland vierkant links
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Contour-subprogramma 4: eiland driehoekig rechts
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Voorbeeld: aaneengesloten contour



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 CONTOURREEKS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q7=+250 ;VEILIGE HOOGTE	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET FREZEN	
Q15=+1 ;FREESWIJZE	
8 CYCL CALL M3	Cyclusoproep
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
10 LBL 1	Contour-subprogramma
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

8

Bewerkingscycli: Cilindermantel

8.1 Basisprincipes

Overzicht cilindermantelcycli

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	27 CILINDERMANTEL	237
	28 CILINDERMANTEL sleuffrezen	240
	29 CILINDERMANTEL damfrezen	243
	39 CILINDERMANTEL buitencontour frezen	246

8.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1)

Cyclusoproep

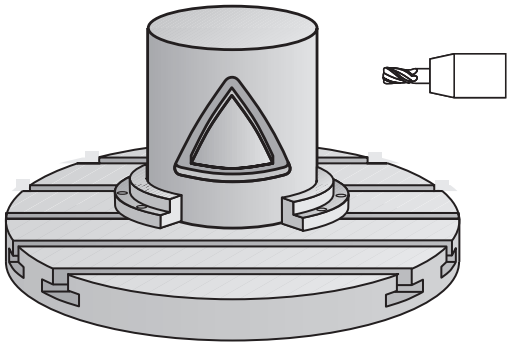
Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. Maak gebruik van cyclus 28, wanneer er geleidesleuven op de cilinder moeten worden gefreesd.

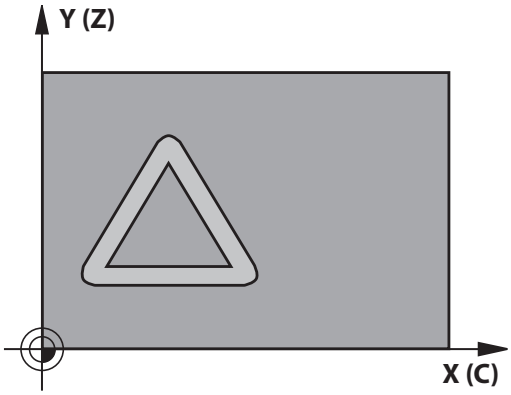
De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus G14 (CONTOUR) wordt vastgelegd.

In het subprogramma beschrijft u de contour altijd met de coördinaten X en Y, ongeacht over welke rotatie-assen uw machine beschikt. De contourbeschrijving is dus onafhankelijk van uw machineconfiguratie. Als baanfuncties zijn **L**, **CHF**, **CR**, **RND** en **CT** beschikbaar.

De gegevens voor de hoekas (X-coördinaten) kunnen naar keuze in graden of in mm (inch) worden ingevoerd (bij de cyclusdefinitie via Q17 vastleggen).

1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend
2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de freesaanzet Q12 langs de geprogrammeerde contour
3 Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar veiligheidsafstand en terug naar het insteekpunt
4 De stappen 1 t/m 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas naar veilige hoogte





8.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, software-optie 1)

Bij het programmeren in acht nemen!

Raadpleeg uw machinehandboek!

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

In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

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

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

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

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

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

NC-regels

```
63 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL
    Q1=-8        ;FREESDIEPTE
    Q3=+0        ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q6=+0        ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q10=+3       ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100      ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350      ;AANZET UITRUIMEN
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;MAATEENHEID
```

8.3 CILINDERMANTEL Sleuffrezen cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1)

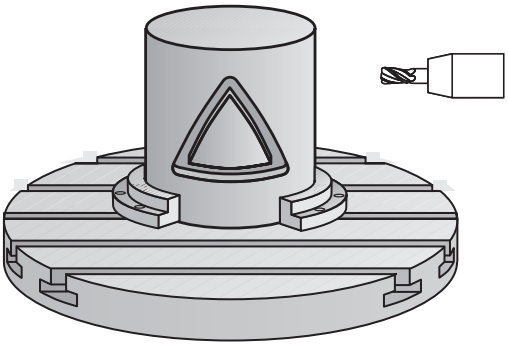
Cyclusverloop

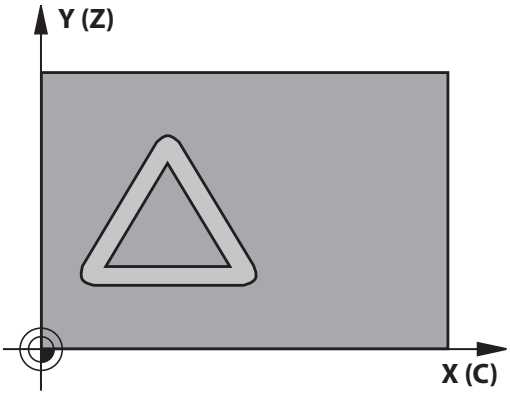
Met deze cyclus kan één op de uitslag gedefinieerde geleidesleuf op de mantel van een cilinder worden overgebracht. In tegenstelling tot cyclus 27 stelt de TNC het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie bijna parallel aan elkaar verlopen. Exact parallel aan elkaar lopende wanden krijgt u wanneer u een gereedschap gebruikt dat precies even groot is als de sleufbreedte.

Hoe kleiner het gereedschap in verhouding tot de sleufbreedte, des te groter de vervormingen die ontstaan bij cirkelbanen en schuine rechten. Om deze verplaatsingsafhankelijke vervormingen tot een minimum te beperken, kunt u parameter Q21 definiëren. Met deze parameter wordt de tolerantie aangegeven waarmee de TNC de te maken sleuf vergelijkt met een sleuf die is gemaakt met een gereedschap waarvan de diameter overeenkomt met de sleufbreedte.

Programmeer de middelpuntsbaan van de contour met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de TNC de sleuf meelopend of tegenlopend freest.

1 De TNC positioneert het gereedschap boven het insteekpunt
2 De TNC verplaatst het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling. De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet Q12 plaats. De benaderingswijze is afhankelijk van parameter ConfigDatum CfgGeoCycle apprDepCylWall
3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de sleuf; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend.
4 Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar de tegenoverliggende wand van de sleuf en keert terug naar het insteekpunt.
5 De stappen 2 en 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt.
6 Als u tolerantie Q21 hebt gedefinieerd, voert de TNC de nabewerking uit om zo parallel mogelijke sleufwanden te krijgen.
7 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte.





Bij het programmeren in acht nemen!

Deze cyclus voert een schuine bewerking in 5 assen uit.Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rondas zijn.Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

Leg de benaderingswijze vast via ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential: tangentieel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: de verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt niet tangentieel, maar normaal, dus op een rechte plaats

In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

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

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

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

Positioneer na het cycluseinde uw gereedschap in het vlak niet incrementeel, maar altijd naar een absolute positie.

Met parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off stelt u in of de TNC een foutmelding moet geven (on) of niet (off), wanneer bij de cyclusoproep de spil niet draait.De functie moet door uw machinefabrikant aangepast zijn.

8.3 CILINDERMANTEL Sleuffrezen cyclus 28, DIN/ISO: G128, software-optie 1)

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de sleufwand. De nabewerkingsovermaat verkleint de sleuf met tweemaal de ingevoerde waarde. Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- **Q20 Sleufbreedte ?**: breedte van de te maken sleuf. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q21 Tolerantie?**: als u een gereedschap gebruikt dat kleiner is dan de geprogrammeerde sleufbreedte Q20, ontstaan verplaatsingsafhankelijke vervormingen aan de sleufwand bij cirkels en schuine rechten. Als u tolerantie Q21 definieert, benadert de TNC de sleuf bij een freesproces achteraf alsof u de sleuf hebt gefreesd met een gereedschap dat precies even groot is als de sleufbreedte. Met Q21 definieert u de toegestane afwijking van deze ideale sleuf. Het aantal nabewerkingsstappen hangt af van de cilinderradius, het gebruikte gereedschap en de sleufdiepte. Hoe kleiner de tolerantie is gedefinieerd, hoe preciezer de sleuf wordt maar ook hoe langer de nabewerking duurt. Invoerbereik tolerantie 0,0001 t/m 9,9999
  Advies: tolerantie van 0,02 mm gebruiken.
  Functie niet actief: 0 invoeren (basisinstelling).

NC-regels

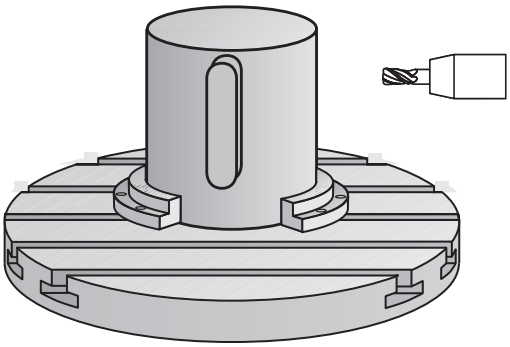
63 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q10=+3	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID
Q20=12	;SLEUFBREEDTE
Q21=0	;TOLERANTIE

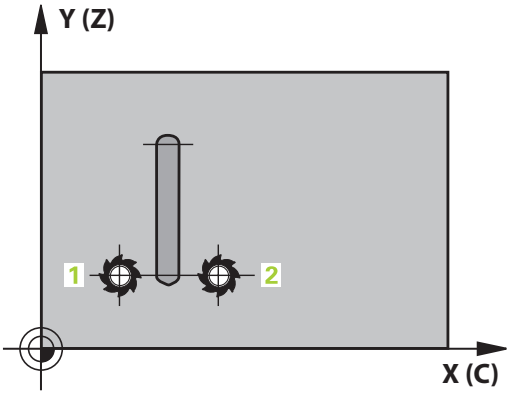
8.4 CILINDERMANTEL Damfrezen cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1)

Cyclusverloop

Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde dam op de mantel van een cilinder worden overgebracht. De TNC stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie altijd parallel aan elkaar lopen. Programmeer de middelpuntsbaan van de dam met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de TNC de dam meelopend of tegenlopend freest.

Aan de uiteinden van de dam voegt de TNC in principe altijd een halve cirkel toe, waarvan de radius gelijk is aan de halve breedte van de dam.





1 De TNC positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. De TNC berekent het startpunt uit de breedte van de dam en de diameter van het gereedschap. Het startpunt ligt op een afstand van de halve breedte van de dam plus de diameter van het gereedschap versprongen naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt. De radiuscorrectie bepaalt of links(1, RL=meelopend) of rechts van de dam (2, RR=tegenlopend) wordt gestart
2 Nadat de TNC op de eerste diepte-instelling heeft gepositioneerd, benadert het gereedschap op een cirkelboog met freesaanzet Q12 tangentieel de wand van de dam. Eventueel wordt rekening gehouden met overmaat voor nabewerking van de zijkant
3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de dam totdat de tap helemaal is voltooid
4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de wand van de dam af, terug naar het startpunt van de bewerking.
5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

8.4 CILINDERMANTEL Damfrezen cyclus 29, DIN/ISO: G129, software-optie 1)

Bij het programmeren in acht nemen!

Deze cyclus voert een schuine bewerking in 5 assen uit.Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rondas zijn.Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

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

Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

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

Met parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off stelt u in of de TNC een foutmelding moet geven (on) of niet (off), wanneer bij de cyclusoproep de spil niet draait.De functie moet door uw machinefabrikant aangepast zijn.

Cyclusparameters

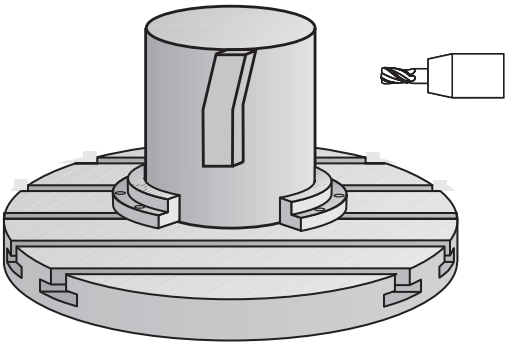
- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de wand van de dam. De nabewerkingsovermaat vergroot de breedte van de dam met tweemaal de ingevoerde waarde. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- **Q20 Breedte verbinding?**: breedte van de te frezen dam. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

NC-regels

63 CYCL DEF 29 CYL MANTEL VERB.	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q10=+3	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID
Q20=12	;BREEDTE VERBINDING

8.5 CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1)

Cyclusverloop



Met deze cyclus kunt u een contour op de mantel van een cilinder maken. De contour definieert u daarvoor op de uitslag van een cilinder. De TNC stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wand van de gefreesde contour bij actieve radiuscorrectie parallel aan de cilinderas verloopt.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus G14 (CONTOUR) wordt vastgelegd.

In het subprogramma beschrijft u de contour altijd met de coördinaten X en Y, ongeacht over welke rotatie-assen uw machine beschikt. De contourbeschrijving is dus onafhankelijk van uw machineconfiguratie. Als baanfuncties zijn **L**, **CHF**, **CR**, **RND** en **CT** beschikbaar.

Anders dan bij de cycli 28 en 29, definieert u in het contour-subprogramma de werkelijk te vervaardigen contour.

1 De TNC positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. Het startpunt legt de TNC op een gereedschapsdiameter afstand naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt.
2 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling.De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet Q12 plaats.Eventueel wordt er rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking. (de benaderingswijze is afhankelijk van parameter ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de contour totdat de gedefinieerde aaneengesloten contour helemaal is voltooid
4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de wand van de dam af, terug naar het startpunt van de bewerking
5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

Bij het programmeren in acht nemen!

Deze cyclus voert een schuine bewerking in 5 assen uit.Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rondas zijn.Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.

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

Let erop dat het gereedschap aan de zijkant voldoende ruimte heeft voor het benaderen en verlaten.

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.

De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

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

Leg de benaderingswijze vast via ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall

- CircleTangential:
  tangentieel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: de verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt niet tangentieel, maar normaal, dus op een rechte plaats

Let op: botsingsgevaar!

Met parameter CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/off stelt u in of de TNC een foutmelding moet geven (on) of niet (off), wanneer bij de cyclusoproep de spil niet draait.De functie moet door uw machinefabrikant aangepast zijn.

8.5 CILINDERMANTEL (cyclus 39, DIN/ISO: G139, software-optie 1)

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

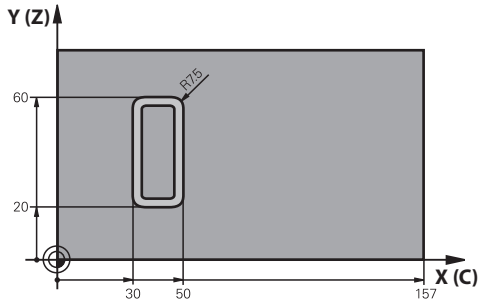
NC-regels

```
63 CYCL DEF 39 CYL. MANTEL
    CONTOUR
    Q1=-8        ;FREESDIEPTE
    Q3=+0        ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q6=+0        ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q10=+3       ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100      ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350      ;AANZET UITRUIMEN
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;MAATEENHEID
```

8.6 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27

- Machine met B-kop en C-tafel
- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen.
- Referentiepunt bevindt zich aan de onderkant, in het midden van de rondtafel

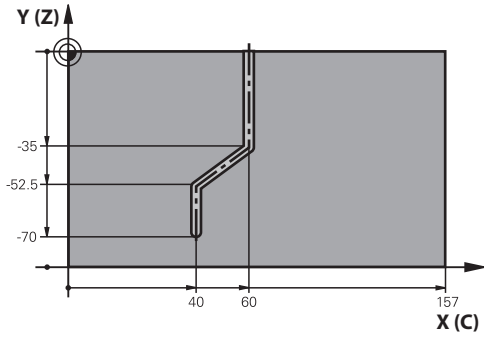


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Gereedschap in het midden van de rondtafel voorpositioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q10=4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET UITRUIMEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde programma
12 LBL 1	Contour-subprogramma
13 L X+40 Y+20 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	

21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28

- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen
- Machine met B-kop en C-tafel
- Referentiepunt bevindt zich in het midden van de rondtafel
- Beschrijving van de middelpuntsbaan in het contour-subprogramma



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, gereedschapsas Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Gereedschap in het midden van de rondtafel positioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q10=-4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET UITRUIMEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
Q20=10 ;SLEUFBREEDTE	
Q21=0.02 ;TOLERANTIE	Nabewerking actief
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde programma
12 LBL 1	Contour-subprogramma, beschrijving van de middelpuntsbaan
13 L X+60 Y+0 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Bewerkingscycli: Contourkamer met contourformule

9.1 SL-cycli met ingewikkelde contourformule

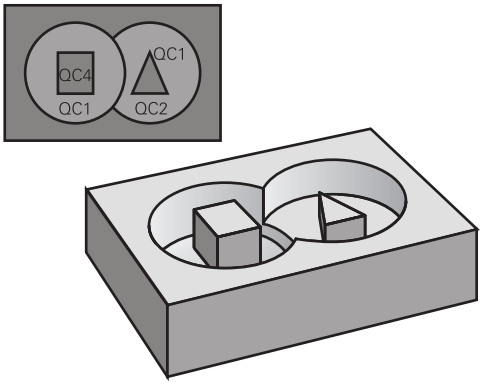
Basisprincipes

Met de SL-cycli en de ingewikkelde contourformule kunnen ingewikkelde contouren uit deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometriegegevens) moeten als afzonderlijke programma's worden ingevoerd. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw worden gebruikt. De TNC berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren die via een contourformule met elkaar worden gekoppeld.

Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.

Voor SL-cycli met contourformule is een gestructureerde programma-opbouw vereist. Met deze cycli kunnen telkens terugkerende contouren in afzonderlijke programma's worden opgeslagen. Via de contourformule kunnen de deelcontouren tot een totale contour worden samengevoegd en kan worden vastgelegd of er sprake is van een kamer of eiland.

De functie SL-cycli met contourformule is in de gebruikersinterface van de TNC over meerdere gebieden verdeeld en dient als basis voor verdere ontwikkelingen.



Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

```
0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS ...
8 CYCL DEF 22 RUIMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN
   DIEPTE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN
   ZIJKANT ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM
```

Eigenschappen van de deelcontouren

- De TNC herkent in principe alle contouren als kamer. Programmeer geen radiuscorrectie
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De subprogramma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd.
- Deelcontouren kunnen, indien nodig, met verschillende dieptes worden gedefinieerd

Eigenschappen van de bewerkingscycli

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

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

Schema: verrekening van de deelcontouren met contourformule

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
    "CIRKELXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
    "DIREHOEK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
    "VIERKANT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...
...
```

Programma met contourdefinities selecteren

Met de functie **SEL CONTOUR** selecteert u een programma met contourdefinities waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken

SEL CONTOUR
- Softkey **SEL CONTOUR** indrukken
- Volledige naam van het programma met de contourdefinities invoeren en met de toets **END** bevestigen

> **SEL CONTOUR**-regel vóór de SL-cycli programmeren. Cyclus **14 CONTOUR** is bij gebruik van **SEL CONTOUR** niet langer noodzakelijk.

Contourbeschrijvingen definiëren

Met de functie **DECLARE CONTOUR** geeft u voor een programma het pad voor programma's op waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt. Bovendien kunt u voor deze contourbeschrijving een afzonderlijke diepte selecteren (FCL 2-functie):

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken

DECLARE CONTOUR
- Softkey **DECLARE CONTOUR** indrukken
- Nummer voor de contour-identifier **QC** invoeren en met toets **ENT** bevestigen
- Volledige naam van het programma met de contourbeschrijvingen invoeren en met de toets **END** bevestigen, of indien gewenst
- Afzonderlijke diepte voor de geselecteerde contour definiëren

> Met de opgegeven contour-identifiers **QC** kunt u in de contourformule de verschillende contouren met elkaar verrekenen.
>
> Wanneer contouren met afzonderlijke diepte worden gebruikt, moet u aan alle deelcontouren een diepte toewijzen (evt. diepte 0 toewijzen).

Ingewikkelde contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken

CONTOUR FORMULE

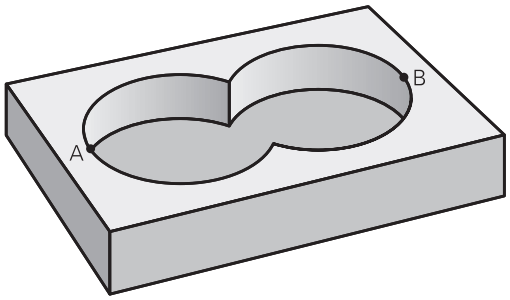
- Softkey **CONTOURFORMULE** indrukken: de TNC toont de volgende softkeys:

Softkey	Koppelingsfunctie
● & ◆	**Gesneden met** bijv. **QC10 = QC1 & QC5**
● | ◆	**Samengevoegd met** bijv. **QC25 = QC7 | QC18**
● ^ ◆	**Samengevoegd met, maar zonder snede** bijv. **QC12 = QC5 ^ QC25**
● \ ◆	**zonder** bijv. **QC25 = QC1 \ QC2**
(	**Haakje openen** bijv. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
)	**Haakje sluiten** bijv. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**
	Afzonderlijke contour definiëren bijv. **QC12 = QC1**

Overlappende contouren

De TNC beschouwt in principe een geprogrammeerde contour als kamer. Met de functies van de contourformule kan een contour in een eiland worden omgezet

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



Subprogramma's: overlappende kamers

> Onderstaande programmeervoorbeelden zijn contourbeschrijvingsprogramma's die in een contourdefinitieprogramma zijn gedefinieerd. Het contourdefinitieprogramma op zijn beurt moet via de functie **SEL CONTOUR** in het eigenlijke hoofdprogramma worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

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

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

Contourbeschrijvingsprogramma 1: kamer A

```
0 BEGIN PGM KAMER_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM KAMER_A MM
```

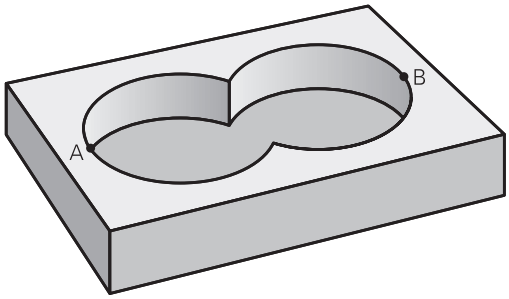
Contourbeschrijvingsprogramma 2: kamer B

```
0 BEGIN PGM KAMER_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM KAMER_B MM
```

Eén totaaloppervlak

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

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "samengevoegd met" verrekend



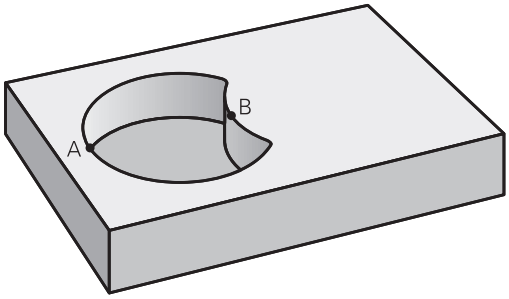
Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"Verschillend" oppervlak

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

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule wordt oppervlak B met de functie **zonder** van oppervlak A afgetrokken



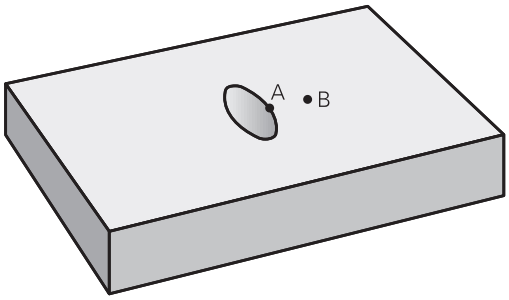
Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

"Snij"vlak

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

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "gesneden met" verrekend



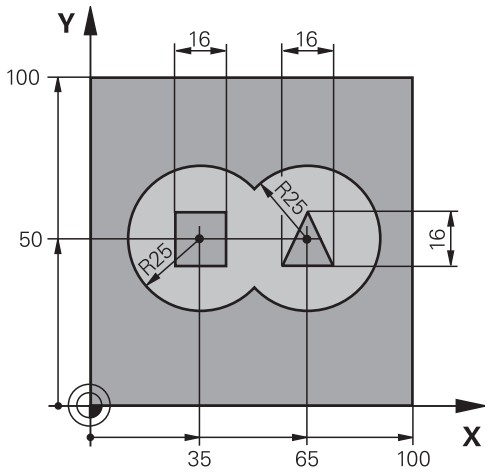
Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Contour afwerken met SL-cycli

De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "Overzicht", Bladzijde 203).

Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Gereedschapsdefinitie voorbewerkingsfrees
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie nabewerkingsfrees
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep voorbewerkingsfrees
6 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Contourdefinitieprogramma vastleggen
8 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	

9 CYCL DEF 22 UITRUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q401=100 ;AANZETFACTOR	
Q404=0 ;NARUIMSTRATEGIE	
10 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep nabewerkingsfrees
12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIMEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken diepte
14 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET UITRUIMEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
15 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken zijkant
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
17 END PGM CONTOUR MM	

Contourdefinitieprogramma met contourformule:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Contourdefinitieprogramma
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Waardetoekenning voor in PGM "CIRKEL31XY" toegepaste parameters
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "DRIEHOEK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT"	Definitie van de contour-identifier voor het programma "VIERKANT"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Contourformule
9 END PGM MODEL MM	

Contourbeschrijvingsprogramma's:

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel rechts
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel links
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	

0 BEGIN PGM DRIEHOEK MM	Contourbeschrijvingsprogramma: driehoek rechts
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DRIEHOEK MM	

0 BEGIN PGM VIERKANT MM	Contourbeschrijvingsprogramma: vierkant links
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM VIERKANT MM	

9.2 SL-cycli met eenvoudige contourformule

Basisprincipes

Met de SL-cycli en de eenvoudige contourformule kunnen contouren uit maximaal 9 deelcontouren (kamers of eilanden) eenvoudig worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometriegegevens) moeten als afzonderlijke programma's worden ingevoerd. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw worden gebruikt. De TNC berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren.

Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.

Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2
    = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS ...
8 CYCL DEF 22 RUIMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 NABEWERKEN
    DIEPTE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN
    ZIJKANT ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Eigenschappen van de deelcontouren

- Programmeer geen radiuscorrectie.
- De TNC negeert aanzetten F en additionele M-functies.
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan. Wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De subprogramma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd.

Eigenschappen van de bewerkingscycli

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

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

Eenvoudige contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

SPEC FCT

- Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Menu voor functies: softkey voor contour- en puntbewerking indrukken

CONTOUR DEF

- Softkey **CONTOUR DEF** indrukken: de TNC start de invoer van de contourformule
- Naam van de eerste deelcontour invoeren. De eerste deelcontour moet altijd de diepste kamer zijn, met de **ENT**-toets bevestigen

EILAND

- Met de softkey vastleggen of de volgende contour een kamer of eiland is, met de **ENT**-toets bevestigen
- Naam van de tweede deelcontour invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- Eventueel de diepte van de tweede deelcontour invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen
- De dialoog voortzetten zoals eerder beschreven, totdat alle deelcontouren zijn ingevoerd.

De lijst van deelcontouren moet in principe altijd met de diepste kamer beginnen!

Wanneer de contour als eiland gedefinieerd is, dan interpreteert de TNC de ingevoerde diepte als eilandhoogte. De ingevoerde waarde zonder voorteken is dan gerelateerd aan het werkstukoppervlak!

Wanneer voor de diepte de waarde 0 is ingevoerd, dan geldt bij kamers de in cyclus 20 gedefinieerde diepte. Eilanden reiken dan tot aan het werkstukoppervlak!

Contour afwerken met SL-cycli

De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "Overzicht", Bladzijde 203).

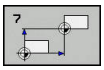
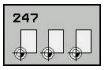
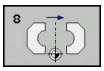
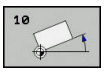
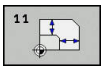
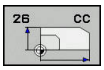
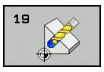
10

Cycli: Coördinate-nomrekeningen

10.1 Basisprincipes

Overzicht

Met coördinatenomrekeningen kan de TNC een eenmaal geprogrammeerde contour op verschillende plaatsen op het werkstuk in een gewijzigde positie en grootte uitvoeren. De TNC beschikt over de volgende coördinatenomrekeningscycli:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	7 NULPUNT Contouren direct in het programma of vanuit nulpunttabellen verschuiven	269
	247 Referentiepunt vastleggen Referentiepunt tijdens de programma-afloop vastleggen	275
	8 SPIEGELEN Contouren spiegelen	276
	10 ROTATIE Contouren in het bewerkingsvlak roteren	278
	11 MAATFACTOR Contouren verkleinen of vergroten	280
	26 ASSPECIFIEKE MAATFACTOR Contouren vergroten of verkleinen met asspecifieke maatfactoren	281
	19 BEWERKINGSVLAK Bewerkingen in gezwenkt coördinatensysteem uitvoeren voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels	283

Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Ze werkt net zolang totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd wordt.

Coördinatenomrekening terugzetten:

- cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren, bijv. maatfactor 1,0
- Additionele functies M2, M30 of de regel END PGM uitvoeren (afhankelijk van machineparameter **clearMode**)
- Nieuw programma selecteren

10.2 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7, DIN/ISO: G54)

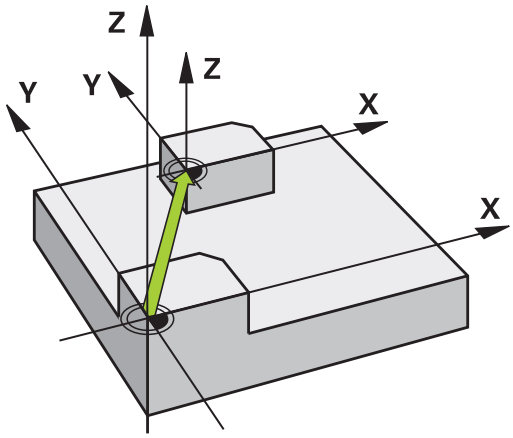
Werking

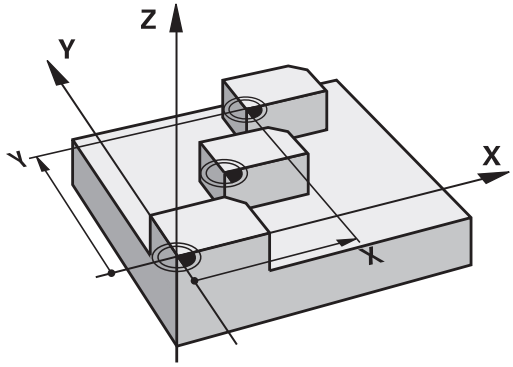
Met de nulpuntverschuiving kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk worden herhaald.

Na een cyclusdefinitie nulpuntverschuiving zijn alle ingevoerde coördinaten gerelateerd aan het nieuwe nulpunt. De verschuiving in elke as toont de TNC in de extra statusweergave. Er mogen ook rotatie-assen worden ingevoerd.

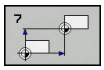
Terugzetten

- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. d.m.v. een nieuwe cyclusdefinitie programmeren
- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen





Cyclusparameters



- **Verschuiving**: coördinaten van het nieuwe nulpunt invoeren; absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat door het "referentiepunt vastleggen" is vastgelegd; incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldende nulpunt – dit kan reeds verschoven zijn. Invoerbereik maximaal 6 NC-assen, telkens van -99999,9999 t/m 99999,9999

NC-regels

```
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

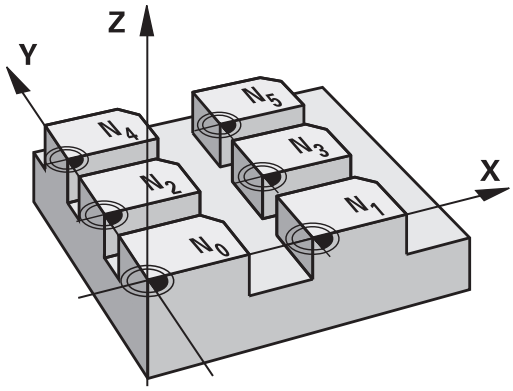
10.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53)

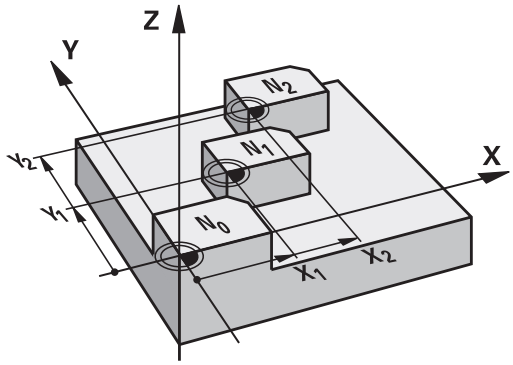
Werking

Nulpunttabellen worden toegepast bij

- vaak terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukposities of
- vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving

In een programma kunnen nulpunten zowel direct in de cyclusdefinitie worden geprogrammeerd als vanuit een nulpunttabel worden opgeroepen.





Terugzetten

- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen
- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. direct d.m.v. een cyclusdefinitie oproepen

Statusweergaven

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpunttabel weergegeven:

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Het actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer

Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!

Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt (preset).

Wanneer nulpuntverschuivingen met nulpunttabellen worden toegepast, moet gebruik worden gemaakt van de functie **SEL TABLE** om de gewenste nulpunttabel vanuit het NC-programma te activeren.

Als niet met **SEL TABLE** wordt gewerkt, moet de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest of de programma-afloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):

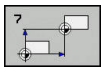
- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S

De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.

Wanneer u nulpunttabellen wilt maken, moet de bestandsnaam met een letter beginnen.

Cyclusparameters



- **Verschuiving**: nummer van het nulpunt uit de nulpunttabel of een Q-parameter invoeren; wanneer een Q-parameter wordt ingevoerd, dan activeert de TNC het nulpuntnummer dat in de Q-parameter staat Invoerbereik 0 t/m 9999

NC-regels

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

10.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53)

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de functie **SEL TABLE** kiest u de nulpunttabel waaruit de TNC de nulpunten haalt:

PGM CALL

- Functies voor programma-oproep selecteren: toets **PGM CALL** indrukken

NULPUNT TABEL

- Softkey **NULPUNT TABEL** indrukken
- Volledig pad van de nulpunttabel invoeren of bestand selecteren met de softkey **KIEZEN** en met de **END**-toets bevestigen

SEL TABLE-regel vóór cyclus 7 Nulpuntverschuiving programmeren.

Een met **SEL TABLE** geselecteerde nulpunttabel blijft actief totdat met **SEL TABLE** of via **PGM MGT** een andere nulpunttabel wordt geselecteerd.

Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren

Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets **ENT** opslaan. Anders wordt er geen rekening gehouden met de wijziging wanneer het programma wordt uitgevoerd.

De nulpunttabel kiezen in de werkstand **Programmeren**

PGM MGT

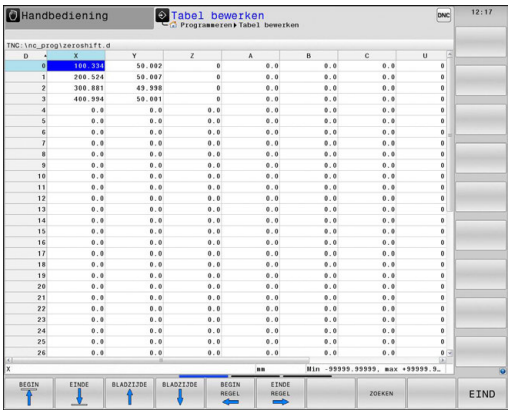
- Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- Nulpunttabellen weergeven: softkeys **TYPE KIEZEN** en **TOON .D** indrukken
- Gewenste tabel selecteren of nieuwe bestandsnaam invoeren
- Bestand bewerken.De softkeybalk toont hiervoor o.a. de volgende functies:

Softkey	Functie
BEGIN	Begin van de tabel selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Per bladzijde terugbladeren
BLADZIJDE	Per bladzijde verderbladeren
REGEL TUSSENV.	Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)
REGELS WISSEN	Regel wissen
ZOEKEN	Zoeken
BEGIN REGEL	Cursor naar begin van regel
EINDE REGEL	Cursor naar einde van regel
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Actuele waarde kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde waarde invoegen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen

10.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53)

Nulpunttabel configureren

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets **DEL**.De TNC wist dan de getalwaarde uit het desbetreffende invoerveld.



U kunt de eigenschappen van tabellen wijzigen. Voer hiervoor in het MOD-menu het sleutelgetal 555343 in. De TNC biedt dan de softkey **FORMAAT EDITEREN** aan, als er een tabel is geselecteerd. Wanneer u deze softkey indrukt, opent de TNC een apart venster waarin de kolommen van de geselecteerde tabel met de bijbehorende eigenschappen worden getoond. Wijzigingen zijn alleen actief voor de geopende tabel.

Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer andere bestandstypen laten weergeven en het gewenste bestand selecteren.

Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets **ENT** opslaan. Anders houdt de TNC geen rekening met de wijziging wanneer het programma wordt uitgevoerd.

Statusweergaven

In de extra statusweergave toont de TNC de waarden van de actieve nulpuntverschuiving.

10.4 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247, DIN/ISO: G247)

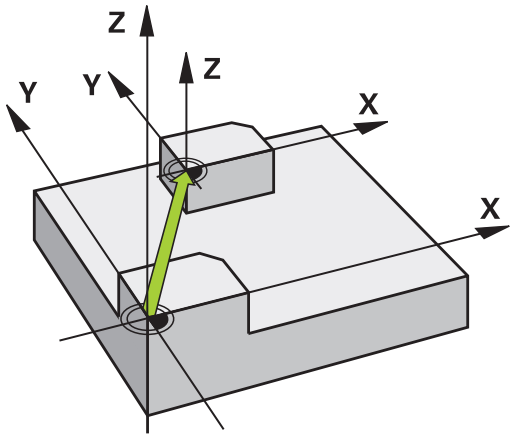
Werking

Met de cyclus Referentiepunt vastleggen kan een preset die in de preset-tabel is gedefinieerd, als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Na een cyclusdefinitie Referentiepunt vastleggen zijn alle ingevoerde coördinaten en nulpuntverschuivingen (absolute en incrementele) gerelateerd aan de nieuwe preset.

Statusweergave

In de statusweergave geeft de TNC het actieve preset-nummer achter het referentiepuntsymbool weer.



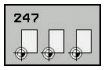
Let vóór het programmeren op het volgende!

Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset-tabel zet de TNC een nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie, maatfactor en asspecifieke maatfactor terug.

Als u het preset-nummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** is ingesteld.

In de werkstand **Programmatest** is cyclus 247 niet actief.

Cyclusparameters



- **Nummer voor referentiepunt ?**: geef het nummer van het gewenste referentiepunt uit de preset-tabel op. Als alternatief kunt u ook via de softkey **KIEZEN** het gewenste referentiepunt direct uit de preset-tabel selecteren. Invoerbereik 0 tot 65535

NC-regels

```
13 CYCL DEF 247 REF.PUNT VASTL.
    Q339=4      ;REF.PUNT-NUMMER
```

Statusweergaven

In de extra statusweergave (**STATUS POS.WEERG**) toont de TNC het actieve preset-nummer achter de dialoog **Nulpunt**.

10.5 SPIEGELEN (cyclus 8, DIN/ISO: G28)

Werking

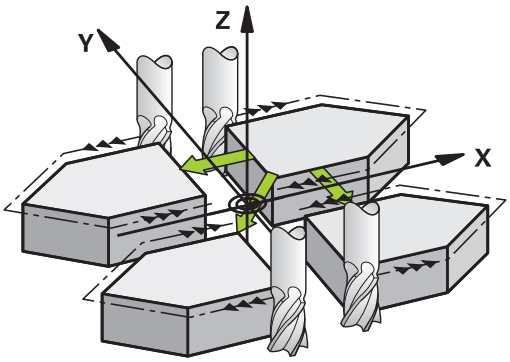
De TNC kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

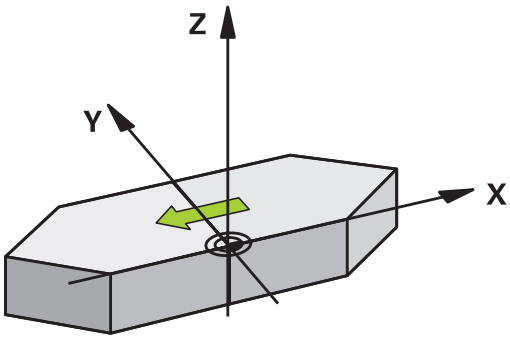
De spiegeling werkt vanaf de definitie in het programma.
De spiegeling werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De TNC toont actieve spiegelassen in de extra statusweergave.

- Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap.Dit geldt niet voor SL-cycli
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Het nulpunt ligt op de contour die gespiegeld moet worden: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld
- Het nulpunt ligt buiten de contour die moet worden gespiegeld: het element verplaatst zich additioneel





Terugzetten

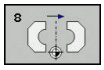
Cyclus SPIEGELEN met invoer **NO ENT** opnieuw programmeren.

Bij het programmeren in acht nemen!

Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus 8 werkt, wordt de onderstaande werkwijze geadviseerd:

- Programmeer **eerst** de zwenkbeweging en roep **vervolgens** cyclus 8 SPIEGELEN op!

Cyclusparameters



- **Gespiegelde as?**: as invoeren die moet worden gespiegeld – alle assen kunnen worden gespiegeld – inclusief rotatie-assen – met uitzondering van de spilas en de bijbehorende nevenas. Er mogen max. drie assen worden ingevoerd. Invoerbereik maximaal 3 NC-assen **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC-regels

```
79 CYCL DEF 8.0 SPIEGELN
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

10.6 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73)

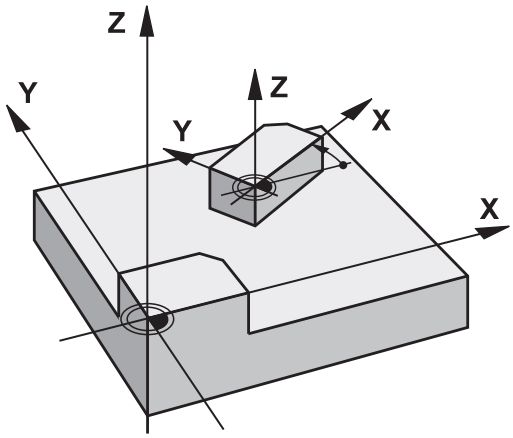
Werking

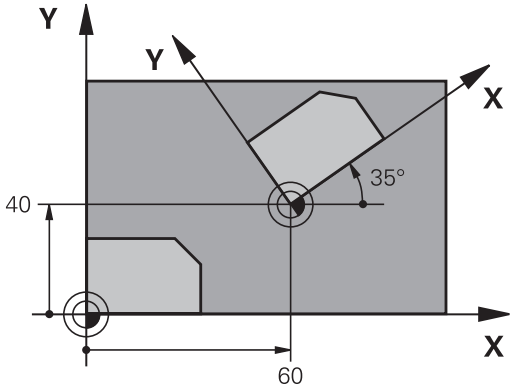
Binnen een programma kan de TNC het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actieve nulpunt roteren.

De ROTATIE werkt vanaf de definitie in het programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve rotatiehoek in de extra statusweergave.

Referentie-as voor de rotatiehoek:

- X/Y-vlak X-as
- Y/Z-vlak Y-as
- Z/X-vlak Z-as





Terugzetten

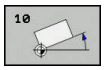
Cyclus ROTATIE met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.

Bij het programmeren in acht nemen!

De TNC heft een actieve radiuscorrectie op door het definiëren van cyclus 10. Eventueel radiuscorrectie opnieuw programmeren.

Nadat cyclus 10 gedefinieerd is, moeten beide assen van het bewerkingsvlak verplaatst worden, om de rotatie te activeren.

Cyclusparameters



- **Rotatie**: rotatiehoek in graden (°) invoeren. Invoerbereik -360,000° t/m +360,000° (absoluut of incrementeel)

NC-regels

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

10.7 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72)

Werking

De TNC kan binnen een programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er bijv. rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd
- op maatgegevens in cycli

Voorwaarde

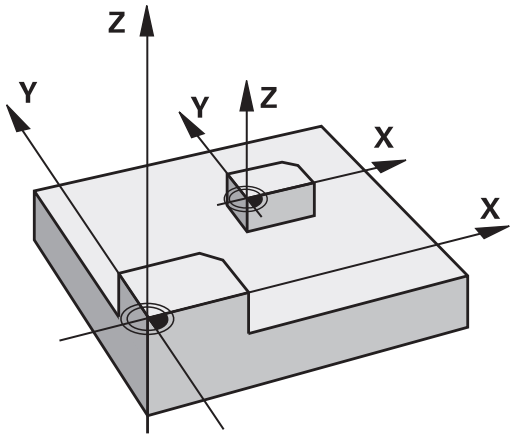
Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.

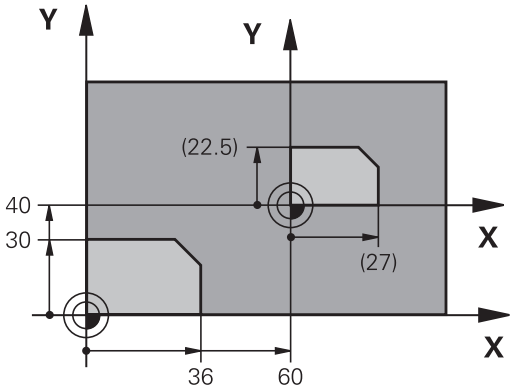
Vergroten: SCL groter dan 1 t/m 99,999 999

Verkleinen: SCL kleiner dan 1 t/m 0,000 001

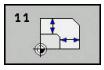
Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 opnieuw programmeren.





Cyclusparameters



- **Factor?**: factor SCL invoeren (Engels: scaling); de TNC vermenigvuldigt coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven). Invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999

NC-regels

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

10.8 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)

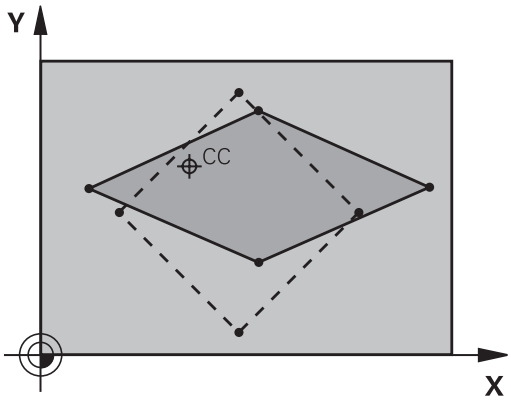
Werking

Bij cyclus 26 kan met krimp- en overmaatfactoren asspecifiek rekening worden gehouden.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren



Bij het programmeren in acht nemen!

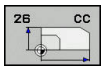
Coördinatenassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren gestrekt of gestuikt worden.

Voor elke coördinatenas kan een eigen asspecifieke maatfactor worden ingevoerd.

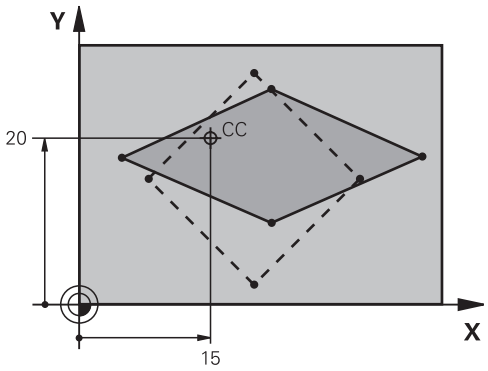
Additioneel kunnen de coördinaten van een centrum voor alle maatfactoren geprogrammeerd worden.

De contour wordt vanuit het centrum gestrekt of naar de contour toe gestuikt, dus niet per se van en naar het actuele nulpunt zoals bij cyclus 11 MAATFACTOR.

Cyclusparameters



- **As en factor**: coördinatenas(sen) met de softkey selecteren en factor(en) van de asspecifieke strekking of stuiking invoeren. Invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999
- **Coördinaten van het centrum**: centrum van de asspecifieke strekking of stuiking. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



NC-regels

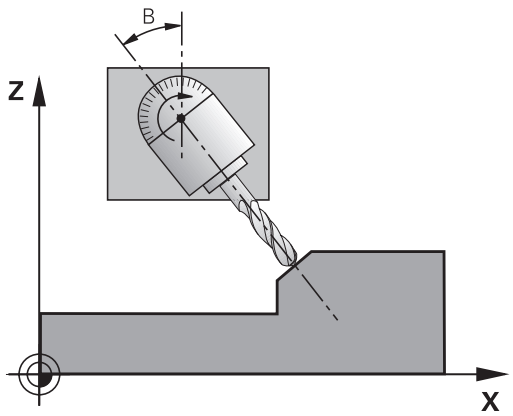
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MAATFACTOR
   ASSPEC.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

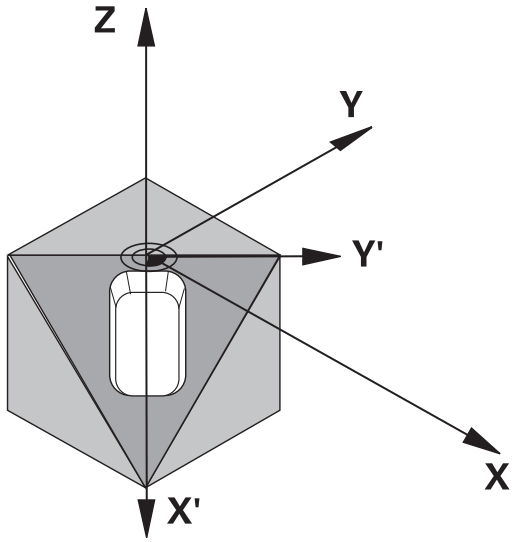
10.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1)

Werking

In cyclus 19 wordt de positie van het bewerkingsvlak – d.w.z. de positie van de gereedschapsas t.o.v. het machinevaste coördinatensysteem - door de invoer van zwenkhoeken gedefinieerd. U kunt de positie van het bewerkingsvlak op twee manieren vastleggen:

- Positie van de zwenkassen direct invoeren
- Positie van het bewerkingsvlak door maximaal drie rotaties (ruimtehoeken) van het **machinevaste** coördinatensysteem beschrijven. De in te voeren ruimtehoeken worden verkregen door een snede loodrecht door het gezwenkte bewerkingsvlak aan te brengen en de snede te bekijken vanaf de as waaromheen u wilt zwenken. Met twee ruimtelijke hoeken is elke willekeurige gereedschapspositie in de ruimte al eenduidig bepaald.





> Let erop dat de positie van het gezwenkte coördinatensysteem en dus ook verplaatsingen in het gezwenkte systeem afhankelijk zijn van de manier waarop het gezwenkte vlak wordt beschreven.

Wanneer u de positie van het bewerkingsvlak via ruimtehoeken programmeert, berekent de TNC automatisch de daarvoor benodigde hoekposities van de zwenkassen en legt deze in de parameters Q120 (A-as) t/m Q122 (C-as) vast. Als er twee oplossingen mogelijk zijn, kiest de TNC – op basis van de huidige positie van de rotatie-assen – de kortste weg.

De volgorde van de rotaties voor de berekening van de positie van het vlak is vastgelegd: eerst roteert de TNC de A-as, vervolgens de B-as en als laatste de C-as.

Cyclus 19 werkt vanaf de definitie in het programma. Zodra een as in het gezwenkte systeem wordt verplaatst, werkt de correctie voor deze as. Wanneer de correctie in alle assen moet worden verrekend, dan moeten alle assen verplaatst worden.

Indien de functie **Zwenken programma-afloop** in de werkstand Handbediening op **Actief** gezet is, wordt de in dit menu ingevoerde hoekwaarde van cyclus 19 BEWERKINGSVLAK overschreven.

10.9 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, software-optie 1)

Bij het programmeren in acht nemen!

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden door de machinefabrikant aan de besturing en de machine aangepast. Bij bepaalde zwenkkoppen of zwenktafels legt de machinefabrikant vast of de in de cyclus geprogrammeerde hoeken door de besturing als coördinaten van de rotatie-assen of als hoekcomponenten van een schuin vlak geïnterpreteerd worden.

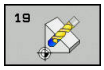
Raadpleeg uw machinehandboek!

Omdat niet-geprogrammeerde waarden van rotatie-assen in principe altijd als ongewijzigde waarden worden geïnterpreteerd, moet u altijd alle drie de ruimtehoeken definiëren, ook als één of meerdere hoeken gelijk zijn aan 0.

Het zwenken van het bewerkingsvlak geschiedt altijd om het actieve nulpunt.

Wanneer u cyclus 19 bij een actieve functie M120 gebruikt, heft de TNC de radiuscorrectie en dus ook de functie M120 automatisch op.

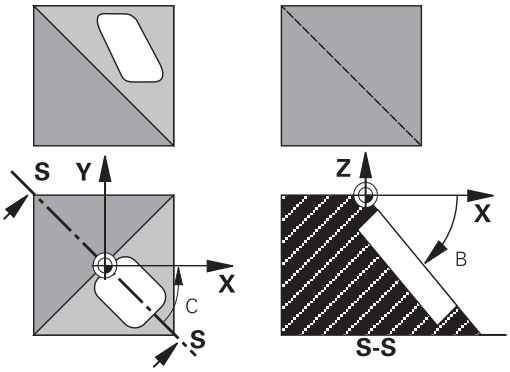
Cyclusparameters



- **Rotatie-as en -hoek?**: rotatie-as met bijbehorende rotatiehoek invoeren; de rotatie-assen A, B en C via softkeys programmeren. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

Wanneer de TNC de rotatie-assen automatisch positioneert, dan kunnen onderstaande parameters nog worden ingevoerd

- **Aanzet? F=**: verplaatsingssnelheid van de rotatie-as bij automatisch positioneren Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- **Veiligheidsafstand?** (incrementeel): de TNC positioneert de zwenkkop zo, dat de positie die uit de verlenging van het gereedschap met de veiligheidsafstand volgt, ten opzichte van het werkstuk niet verandert Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Terugzetten

Om de zwenkhoek terug te zetten, cyclus BEWERKINGSVLAK opnieuw definiëren en voor alle rotatie-assen 0° invoeren. Aansluitend cyclus BEWERKINGSVLAK nogmaals definiëren en dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen. Daardoor wordt de functie uitgeschakeld.

Rotatie-assen positioneren

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant legt vast of cyclus 19 de rotatie-assen automatisch positioneert, of dat de rotatie-assen in het programma handmatig moeten worden gepositioneerd.

Rotatie-assen handmatig positioneren

Wanneer cyclus 19 de rotatie-assen niet automatisch positioneert, dan moeten de rotatie-assen in een afzonderlijke L-regel na de cyclusdefinitie worden gepositioneerd.

Wanneer u werkt met ashoeken, kunt u de aswaarden direct in de L-regel definiëren. Wanneer u met ruimtehoeken werkt, dient u de in cyclus 19 beschreven Q-parameters **Q120** (A-aswaarde), **Q121** (B-aswaarde) en **Q122** (C-aswaarde) toe te passen.

Gebruik bij het handmatig positioneren altijd de in de Q-parameters Q120 t/m Q122 opgeslagen rotatie-asposities!

Voorkom functies zoals M94 (hoekreductie), om te voorkomen dat bij meerdere oproepen verschillen tussen de werkelijke en de ingestelde posities van de rotatie-assen optreden.

NC-voorbeeldregels:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK	Ruimtelijke hoek voor correctieberekening definiëren
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Rotatie-assen positioneren met de bij cyclus 19 berekende waarden
15 L Z+80 R0 FMAX	Correctie activeren spilas
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Correctie activeren bewerkingsvlak

Rotatie-assen automatisch positioneren

Wanneer cyclus 19 de rotatie-assen automatisch positioneert, geldt:

- De TNC kan uitsluitend gestuurde assen automatisch positioneren
- In de cyclusdefinitie moeten behalve de zwenkhoeken ook een veiligheidsafstand en aanzet worden ingevoerd waarmee de zwenkassen worden gepositioneerd.
- Uitsluitend vooraf ingestelde gereedschappen toepassen (volledige gereedschapslengte moet gedefinieerd zijn).
- Tijdens het zwenken blijft de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk nagenoeg ongewijzigd.
- De TNC voert het zwenken met de laatst geprogrammeerde aanzet uit. De maximaal te bereiken aanzet is afhankelijk van de complexiteit van de zwenkkop (zwenktafel).

NC-voorbeeldregels:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK	Hoek voor correctieberekening definiëren
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Tevens aanzet en afstand definiëren
14 L Z+80 R0 FMAX	Correctie activeren spilas
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Correctie activeren bewerkingsvlak

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

De weergegeven posities (**NOMINAAL** en **ACTUEEL**) en de weergave van het nulpunt in de additionele statusweergave zijn na activering van cyclus 19 aan het gezwenkte coördinatensysteem gerelateerd. De weergegeven positie komt direct na de cyclusdefinitie dus eventueel niet meer overeen met de coördinaten van de laatste vóór cyclus 19 geprogrammeerde positie.

Bewaking van het werkbereik

De TNC controleert bij het gezwenkte coördinatensysteem alleen die assen op eindschakelaars die worden verplaatst. Eventueel komt de TNC met een foutmelding.

Positioneren in het gezwenkte systeem

Met de additionele functie M130 kunnen ook in het gezwenkte systeem posities benaderd worden die aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem zijn gerelateerd.

Er kunnen ook positioneringen met rechte-regels die aan het machinecoördinatensysteem zijn gerelateerd (regels met M91 of M92), bij een gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd. Beperkingen:

- Positionering vindt plaats zonder lengtecorrectie
- Positionering vindt plaats zonder correctie van de machinegeometrie
- Gereedschapsradiuscorrectie is niet toegestaan

Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli

Bij de combinatie van coördinatenomrekeningscycli moet erop gelet worden dat het bewerkingsvlak altijd om het actieve nulpunt wordt gezwenkt. Een nulpuntverschuiving kan vóór het activeren van cyclus 19 worden uitgevoerd: dit heeft tot gevolg dat het "machinevaste coördinatensysteem" verschoven wordt.

Als het nulpunt na het activeren van cyclus 19 verschoven wordt, dan wordt het "gezwenkte coördinatensysteem" verschoven.

Belangrijk: houd bij het terugzetten van de cycli een volgorde aan die tegengesteld is aan de volgorde bij het definiëren:

1e Nulpuntverschuiving activeren
2e Bewerkingsvlak zwenken activeren
3. Rotatie activeren
...
Werkstukbewerking
...
1e Rotatie terugzetten
2e Bewerkingsvlak zwenken terugzetten
3. Nulpuntverschuiving terugzetten

Leidraad voor het werken met cyclus 19 BEWERKINGSVLAK

1 Programma maken

- Gereedschap definiëren (vervalt als TOOL.T actief is), volledige gereedschapslengte invoeren
- Gereedschap oproepen
- Spilas zodanig terugtrekken dat bij het zwenken een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is
- Eventueel rotatie-as(sen) met L-regel positioneren op de juiste hoekwaarde (afhankelijk van een machineparameter)
- Evt. nulpuntverschuiving activeren
- Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK definiëren; hoekwaarden van de rotatie-assen invoeren
- Alle hoofdassen (X, Y, Z) verplaatsen, om de correctie te activeren
- Bewerking zo programmeren, alsof ze in het niet-gezwenkte vlak uitgevoerd wordt
- Eventueel Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK met andere hoeken definiëren, om de bewerking in een andere aspositie uit te voeren. Het is in dit geval niet noodzakelijk cyclus 19 terug te zetten. U kunt de nieuwe hoekposities direct definiëren
- Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK terugzetten; voor alle rotatie-assen 0° invoeren
- Functie BEWERKINGSVLAK uitschakelen; cyclus 19 opnieuw definiëren, dialoogvraag met **NO ENT** bevestigen
- Evt. nulpuntverschuiving terugzetten
- Eventueel rotatie-assen in de 0°-positie brengen

2 Werkstuk opspannen

3 Referentiepunt vastleggen

- Handmatig door aanraken
- Gestuurd met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 2)
- Automatisch met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 3)

4 Bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-afloop starten

5 Werkstand Handbediening

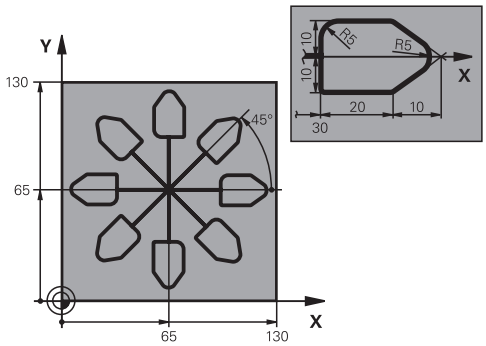
Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op NIET ACTIEF zetten. Voor alle rotatie-assen de hoekwaarde 0° in het menu invoeren.

10.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli

Programma-verloop

- Coördinatenomrekeningen in het hoofdprogramma
- Bewerking in het subprogramma



0 BEGIN PGM CO-OMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving naar het centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
9 LBL 10	Label voor herhaling van programmadeel vastleggen
10 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie met 45° incrementeel
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Terugspringen naar LBL 10; in totaal 6 keer
14 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
20 LBL 1	Subprogramma 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Vastleggen van de freesbewerking
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	

30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM CO-OMR MM	

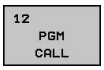
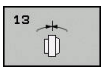
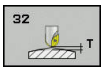
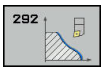
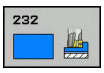
11

Cycli: Speciale functies

11.1 Basisprincipes

Overzicht

De TNC beschikt over de volgende cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

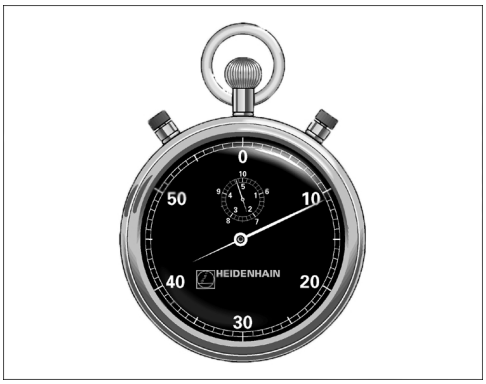
Softkey	Cyclus	Bladzijde
	9 STILSTANDTIJD	293
	12 Programma-oproep	294
	13 Spiloriëntatie	296
	32 TOLERANTIE	297
	225 GRAVEREN van teksten	320
	291 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING	312
	292 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR	300
	232 VLAKFREZEN	325
	239 BELASTING BEPALEN	330

11.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04)

Functie

De programma-afloop wordt gedurende de **STILSTANDSTIJD** gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. dienen voor het spaanbreken.

De cyclus werkt vanaf de definitie in het programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals bijv. de rotatie van de spil.



NC-regels

```
89 CYCL DEF 9.0 STILSTANDSTIJD
90 CYCL DEF 9.1 STTIJD 1.5
```

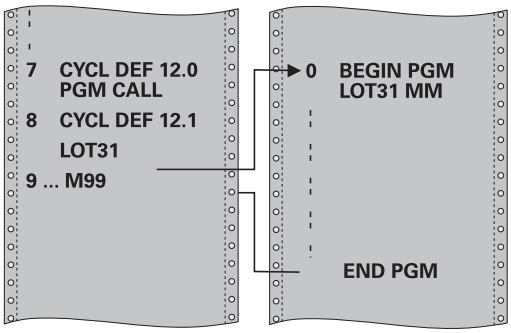
Cyclusparameters

- **Stilstandtijd in seconden**: stilstandtijd in seconden invoeren. Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen

11.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39)

Cyclusfunctie

Er kunnen willekeurige bewerkingsprogramma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit programma kan dan als een cyclus worden opgeroepen.



Bij het programmeren in acht nemen!

Het opgeroepen programma moet in het interne geheugen van de TNC zijn opgeslagen.

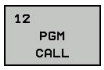
Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het tot cyclus verklaarde programma in dezelfde directory staan als het oproepende programma.

Wanneer het tot cyclus verklaarde programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Wanneer een DIN/ISO-programma tot cyclus verklaard moet worden, voer dan het bestandstype .I achter de programmanaam in.

Q-parameters werken bij een programma-oproep met cyclus 12 in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende programma heeft.

Cyclusparameters



- **Programmanaam**: naam van het op te roepen programma eventueel met pad waarin het programma staat, invoeren of
- via de softkey **KIEZEN** de File-Select-dialoog activeren en het op te roepen programma selecteren

Het programma kan worden opgeroepen met:

- CYCL CALL (afzonderlijke regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- M89 (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

Programma 50 tot cyclus verklaren en met M99 oproepen

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

11.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36)

Cyclusfunctie

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

De TNC kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

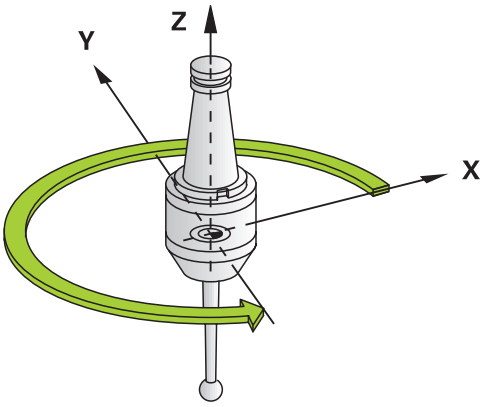
De spiloriëntatie is bijv. nodig

- bij gereedschapswisselsystemen met een bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitrichten van het zend- en ontvangstvenster van 3D-tastsystemen met infrarood-overdracht

De in de cyclus gedefinieerde hoekpositie positioneert de TNC door het programmeren van M19 of M20 (machine-afhankelijk).

Wanneer M19 of M20 wordt geprogrammeerd, zonder dat eerst cyclus 13 is gedefinieerd, dan positioneert de TNC de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd.

Meer informatie: machinehandboek



NC-regels

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATIE
94 CYCL DEF 13.1 HOEK 180
```

Bij het programmeren in acht nemen!

In de bewerkingscycli 202, 204 en 209 wordt intern gebruikgemaakt van cyclus 13. Let er in uw NC-programma op dat u eventueel na een van de bovengenoemde bewerkingscycli cyclus 13 opnieuw moet programmeren.

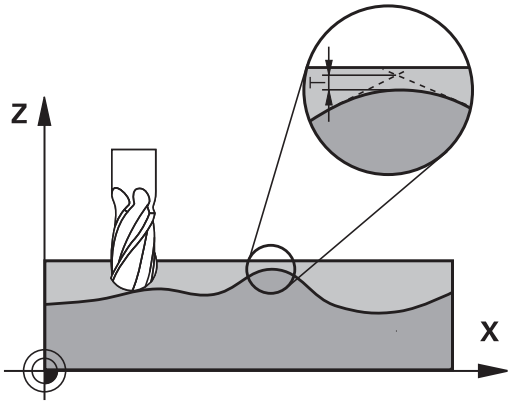
Cyclusparameters

- **Oriëntatiehoek**: hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren. Invoerbereik: 0,0000° t/m 360,0000°

11.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62)

Cyclusfunctie

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.



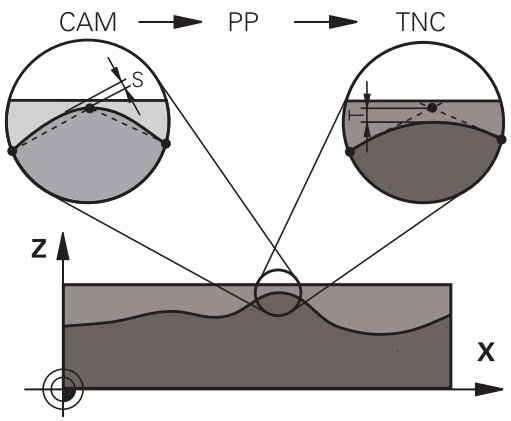
Met de gegevens van cyclus 32 kunt u het resultaat voor de HSC-bewerking met betrekking tot nauwkeurigheid, kwaliteit van het oppervlak en snelheid beïnvloeden, voor zover de TNC aan de machinespecifieke eigenschappen is aangepast.

De TNC vlakt automatisch de contour tussen willekeurige (niet-gecorrigeerde of gecorrigeerde) contourelementen af. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak en ontziet daarbij de mechanische delen van de machine. Bovendien werkt de in de cyclus gedefinieerde tolerantie ook bij verplaatsingen op cirkelbogen.

Indien nodig, wordt de geprogrammeerde aanzet automatisch door de TNC gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" zo snel mogelijk door de TNC wordt uitgevoerd. **Ook als de TNC zich met niet-gereduceerde snelheid verplaatst, wordt de door u gedefinieerde tolerantie in principe steeds aangehouden**. Hoe groter u de tolerantie definieert, hoe sneller de TNC zich kan verplaatsen.

Door het afvlakken van de contour ontstaat een afwijking. De grootte van deze contourafwijking (**tolerantiewaarde**) is door uw machinefabrikant in een machineparameter vastgelegd. Met cyclus **32** kunt u de vooraf ingestelde tolerantiewaarde wijzigen en verschillende filterinstellingen kiezen, mits uw machinefabrikant van deze instelmogelijkheden gebruikmaakt.

Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem



De belangrijkste invloedsfactor bij het maken van externe NC-programma's is de in het CAM-systeem definieerbare koordefout S. Aan de hand van de koordefout wordt de maximale puntafstand gedefinieerd van het NC-programma dat met behulp van een postprocessor (PP) is gemaakt. Als de koordefout gelijk is aan of kleiner is dan de in cyclus 32 gekozen tolerantiewaarde **T**, kan de TNC de contourpunten afvlakken, voor zover de geprogrammeerde aanzet niet door speciale machine-instellingen wordt begrensd.

De beste contourafvlakking wordt verkregen door in cyclus 32 een tolerantiewaarde te kiezen die 1,1 tot 2 keer groter is dan de CAM-koordefout.

11.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62)

Bij het programmeren in acht nemen!

Bij zeer kleine tolerantiewaarden kan de machine de contour niet meer "schokvrij" bewerken. Het schokken ligt niet aan te weinig rekenvermogen van de TNC, maar aan het feit dat de TNC de contourovergangen nagenoeg exact benadert en eventueel de verplaatsingssnelheid dus drastisch moet reduceren.

Cyclus 32 is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het programma actief is.

Cyclus 32 wordt teruggezet, wanneer:

- cyclus 32 opnieuw gedefinieerd en de dialoogvraag na de **tolerantiewaarde** met **NO ENT** bevestigd wordt
- via de toets **PGM MGT** een nieuw programma wordt geselecteerd

Nadat cyclus 32 is teruggezet, activeert de TNC opnieuw de vooraf via de machineparameter ingestelde tolerantie.

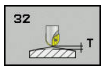
De ingevoerde tolerantiewaarde T wordt door de TNC in een MM-programma in de maateenheid mm en in een inch-programma in de maateenheid inch geïnterpreteerd.

Indien een programma met cyclus 32 wordt ingelezen dat als cyclusparameter uitsluitend de **tolerantiewaarde T** omvat, voegt de TNC eventueel de beide resterende parameters met de waarde 0 in.

Bij een grotere tolerantie wordt bij cirkelbewegingen de cirkeldiameter meestal kleiner, behalve wanneer op uw machine HSC-filters actief zijn (instellingen van de machinefabrikant).

Wanneer cyclus 32 actief is, toont de TNC in de extra statusweergave, tab **CYC**, de gedefinieerde parameters van cyclus 32.

Cyclusparameters



- **Tolerantiewaarde T**: toelaatbare contourafwijking in mm (resp. in inches bij inch-programma's). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **HSC-MODE, nabewerken=0, voorbewerken=1**: filter activeren:
  - Invoerwaarde 0: **met grotere contournauwkeurigheid frezen**. De TNC gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het nabewerken
  - Invoerwaarde 1: **met hogere aanzetsnelheid frezen**. De TNC gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het voorbewerken
- **Tolerantie voor rotatie-assen TA**: toelaatbare positie-afwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128 (FUNCTION TCPM). De TNC reduceert de baanaanzet altijd zodanig dat bij verplaatsingen in meerdere assen de langzaamste as met maximale aanzet verplaatst. Rotatie-assen zijn meestal aanzienlijk langzamer dan lineaire assen. Door invoer van een grote tolerantie (bijv. 10°) kan de bewerkingstijd bij meerassige bewerkingsprogramma's aanzienlijk worden verkort, omdat de TNC de rotatie-as dan niet altijd naar de opgegeven nominale positie hoeft te verplaatsen. De contour wordt door de invoer van een tolerantie voor rotatie-assen niet beschadigd. Alleen de positie van de rotatie-as gerelateerd aan het werkstukoppervlak verandert. Invoerbereik 0 tot 179,9999

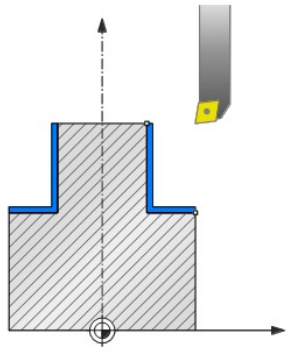
NC-regels

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

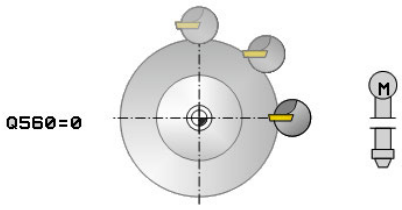
11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

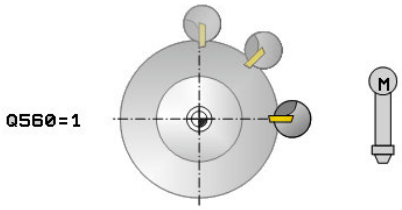
Cyclusverloop

Met cyclus 292 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR wordt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. Met deze cyclus kunt u bepaalde rotatiesymmetrische contouren in het actieve bewerkingsvlak maken. U kunt deze cyclus ook in het gezwenkte bewerkingsvlak uitvoeren. Het rotatiemiddelpunt is het startpunt in het bewerkingsvlak bij de cyclusoproep. Cyclus 292 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR wordt in de freesmodus uitgevoerd en is CALL-actief. Nadat de TNC deze cyclus heeft afgewerkt, is ook de spilkoppeling weer gedeactiveerd.



Wanneer u met cyclus 292 werkt, definieert u eerst de gewenste contour in een subprogramma en verwijst u met cyclus 14 of SEL CONTOUR naar deze contour. Programmeer de contour met monotoon dalende of met monotoon stijgende coördinaten. Het is met deze cyclus niet mogelijk ondersnijdingen te maken. Bij invoer van Q560=1 kunt u de contour roteren, de oriëntatie van een snijkant vindt naar het midden van een cirkel plaats. Voert u Q560=0 in, dan kunt u de contour frezen, daarbij wordt de spil niet geroteerd.





Cyclusverloop, Q560=1: contour roteren

1 De TNC voert eerst een spilstop (M5) uit
2 De TNC oriënteert de gereedschapsspil naar het opgegeven rotatiecentrum. Daarbij wordt rekening gehouden met de opgegeven hoek Q336. Indien gedefinieerd, wordt bovendien rekening gehouden met de waarde "ORI" uit de draaigereedschapstabel (toolturn.trn)
3 De gereedschapsspil is nu aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. De spil volgt de nominale positie van de hoofdassen
4 De TNC positioneert het gereedschap naar de contourstartradius Q491 en houdt daarbij rekening met de bewerkingswijze Buiten/binnen Q529 en de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**
5 De TNC maakt de gedefinieerde contour door interpolatiedraaien. Daarbij beschrijven de lineaire assen van het bewerkingsvlak een cirkelvormige beweging terwijl de spilas loodrecht ten opzichte van het oppervlak wordt gecorrigeerd.
6 Bij het contoureindpunt zet de TNC het gereedschap loodrecht met de veiligheidsafstand vrij.

7 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de veilige hoogte
8 De TNC heft nu automatisch de koppeling van de gereedschapsspil bij de lineaire assen op

11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

Cyclusverloop, Q560=0: contour frezen

1 De functie M3/M4 die u vóór de cyclusoproep hebt geprogrammeerd, blijft actief
2 Er vindt geen spilstop en **geen** spiloriëntatie plaats. Er wordt geen rekening gehouden met Q336
3 De TNC positioneert het gereedschap naar de contourstartradius Q491 en houdt daarbij rekening met de bewerkingswijze Buiten/binnen Q529 en de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**
4 De TNC maakt de gedefinieerde contour met roterende spil (M3/M4). Daarbij beschrijven de hoofdassen van het bewerkingsvlak een cirkelvormige beweging, de gereedschapsspil wordt niet gecorrigeerd.
5 Bij het contoureindpunt zet de TNC het gereedschap loodrecht met de veiligheidsafstand vrij.
6 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de veilige hoogte

Bij het programmeren in acht nemen!

Een programmavoorbeeld vindt u aan het einde van dit hoofdstuk, zie Bladzijde 334.

Programmeer de contour met monotoon dalende of met monotoon stijgende coördinaten.

Zorg er bij het programmeren voor dat u alleen positieve radiuswaarden gebruikt.

Programmeer uw te draaien contour zonder gereedschapsradiuscorrectie (RR/RL) en zonder APPR- of DEP-bewegingen.

Let er bij het programmeren op dat noch het midden van de spil noch de snijplaat naar het midden van de te draaien contour mag worden bewogen.

Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.

Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.

Met de cyclus kunnen geen voorbewerkingen met meerdere sneden worden uitgevoerd.

Om ervoor te zorgen dat uw machine hoge baansnelheden kan bereiken, definieert u vóór de cyclusoproep een grote tolerantie met cyclus 32.Programmeer cyclus 32 met HSC-filter=1.

Bij een binnenbewerking controleert de TNC of de actieve gereedschapsradius kleiner is dan de helft van de contourstart-diameter Q491 plus de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. Als bij deze controle wordt geconstateerd dat het gereedschap te groot is, wordt het programma afgebroken.

Wanneer cyclus **8 SPIEGELN** actief is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

Wanneer cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** actief is, en de maatfactor in een as ongelijk aan 1 is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**

Het midden van de te draaien contour is het startpunt in het bewerkingsvlak bij de cyclusoproep.

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

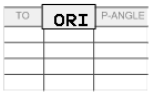
Software-optie 96 moet vrijgeschakeld zijn.

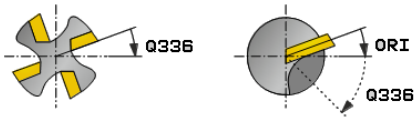
Wanneer Q560=1, controleert de TNC niet of de cyclus met een roterende of met een stilstaande spil wordt uitgevoerd.(onafhankelijk van CfgGeoCycle - displaySpindleError)

Evt. bewaakt uw TNC dat er bij stilstaande spil niet met aanzet mag worden gepositioneerd.Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

Cyclusparameters

- **Q560 Spindle coupling (0=off, 1=on)?**: vastleggen of er een spilkoppeling plaatsvindt.
  0: spilkoppeling uit (contour frezen)
  1: spilkoppeling aan (contour draaien)
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?**: de TNC richt het gereedschap vóór de bewerking op deze hoek uit. Wanneer u met een freesgereedschap werkt, voert u de hoek zodanig in dat een snijkant naar het rotatiecentrum is gericht. Wanneer u met een draaigereedschap werkt en in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) de waarde "ORI" hebt gedefinieerd, wordt daarmee ook bij de spiloriëntatie rekening gehouden. Invoerbereik 0,000 tot 360,000
- **Q546 Ger. rot.richting (3=M3/4=M4)?**: spilrotatierichting van het actieve gereedschap:
  3: rechtsdraaiend gereedschap (M3)
  4: linksdraaiend gereedschap (M4)
- **Q529 Machining operation (0/1)?**: vastleggen of een binnen- of buitenbewerking wordt uitgevoerd:
  +1: binnenbewerking
  0: buitenbewerking
- **Q221 Overmaat op oppervlak?**: overmaat in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q441 Verplaatsing per omw. [mm/omw]?**: maat waarmee de TNC het gereedschap bij een omwenteling verplaatst. Invoerbereik 0,001 tot 99,999
- **Q449 Feed rate / cutting speed?** (mm/min): aanzet gerelateerd aan het contourstartpunt **Q491**. Invoerbereik 0,1 tot 99999,9. De aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt afhankelijk van de gereedschapsradius en van **Q529 MACHINING OPERATION** aangepast. Daaruit volgt de door u geprogrammeerde snijsnelheid in de diameter van het contourstartpunt.
  Q529=1: aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt bij binnenbewerking verkleind
  Q529=0: aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt bij buitenbewerking verhoogd





NC-regels

```
63 CYCL DEF 292
   CONTOUR.TURNG.INTRP.
   Q560=1      ;SPINDLE COUPLING
   Q336=0      ;HOEK SPIL
   Q546=3      ;GS-ROTATIERICHTING
   Q529=0      ;MACHINING
               OPERATION
   Q221=0      ;OPPERVLAK-
               OVERMAAT:
   Q441=0.5    ;VEPLAATSING
   Q449=2000;FEED RATE
   Q491=0      ;CONTOUR START
               RADIUS
   Q357=2      ;VEIL.AFST. KANT
   Q445=50     ;VEILIGE HOOGTE
```

11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

- **Q491 Contour starting point (radius)?** (absolute waarde): radius van het contourstartpunt (bijv. X-coördinaat, bij gereedschapsas Z). Invoerbereik 0,9999 tot 99999,9999
- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): afstand aan de zijkant van het gereedschap tot het werkstuk bij het benaderen van de eerste diepte-instelling Invoerbereik 0 tot 99999,9
- **Q445 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten; aan het einde van de cyclus trekt het gereedschap zich naar deze positie terug. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Bewerkingsvarianten

Wanneer u met cyclus 292 werkt, moet u eerst de gewenste te draaien contour in een subprogramma definiëren en met cyclus 14 of SEL CONTOUR naar deze contour verwijzen.Beschrijf de te draaien contour op de dwarsdoorsnede van een rotatiesymmetrische component.Daarbij wordt de te draaien contour afhankelijk van de gereedschapsas met de volgende coördinaten beschreven:

Gebruikte gereedschapsas	Axiale coördinaat	Radiale coördinaat
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

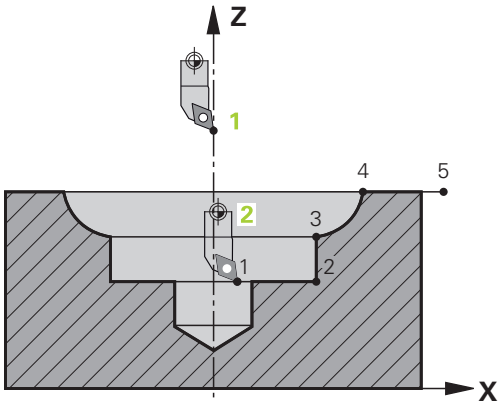
Voorbeeld: wanneer de door u gebruikte gereedschapsas Z is, programmeert u uw te draaien contour in axiale richting in Z en de radius van de contour in X.

U kunt met deze cyclus een buitenbewerking en een binnenbewerking uitvoeren.Enkele aanwijzingen in het hoofdstuk "Bij het programmeren in acht nemen" worden hieronder toegelicht.Bovendien vindt u een programmeervoorbeeld onder "Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292", Bladzijde 334

Binnenbewerking

- Het rotatiemiddelpunt is de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep in het bewerkingsvlak 1
- **Vanaf de cyclusstart mag noch de snijplaat noch het midden van de spil zich naar het rotatiemiddelpunt bewegen!**Houd hiermee rekening bij de beschrijving van uw contour! 2
- De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**

  Houd rekening met andere punten bij de programmering van uw binnencontour:
  - Hetzij monotoon stijgende radiale en axiale coördinaten, bijv. 1-5 programmeren
  - Ofwel monotoon dalende radiale en axiale coördinaten, bijv. 5-1 programmeren
  - Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.

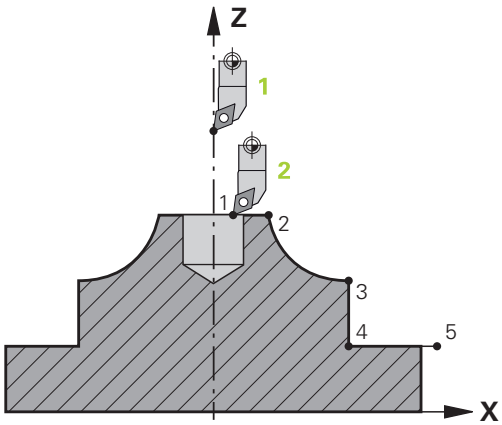


11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

Buitenbewerking

- Het rotatiemiddelpunt is de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep in het bewerkingsvlak 1
- **Vanaf de cyclusstart mag noch de snijplaat noch het midden van de spil zich naar het rotatiemiddelpunt bewegen.**Houd hiermee rekening bij de beschrijving van uw contour! 2
- De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Een verlenging van de contour moet in het subprogramma worden geprogrammeerd. In de richting van de gereedschapsas positioneert de TNC aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt! **Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan!**

  Houd rekening met andere punten bij de programmering van uw buitencontour:
  - Hetzij monotoon stijgende radiale en monotoon dalende axiale coördinaten, bijv. 1-5 programmeren
  - Ofwel monotoon dalende radiale en monotoon stijgende axiale coördinaten, bijv. 5-1 programmeren
  - Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.



Gereedschap definiëren

Overzicht

Afhankelijk van de invoer van parameter Q560 kunt u de contour frezen (Q560=0) of draaien (Q560=1). Voor de desbetreffende bewerking kunt u uw gereedschap op diverse manieren in de gereedschapstabel definiëren. Deze mogelijkheden worden hieronder beschreven:

Spilkoppeling uit, Q560=0

Frezen: definieer uw freesgereedschap zoals gebruikelijk in de gereedschapstabel, met lengte, radius, hoekradius etc.

Spilkoppeling aan, Q560=1

Draaien: de geometrische gegevens van uw draaigereedschap worden naar de gegevens van een freesgereedschap omgezet.Er zijn drie mogelijkheden:

- Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren
- Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)
- Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren

Hieronder vindt u aanwijzingen over deze drie mogelijkheden van de gereedschapsdefinitie:

- **Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren**

  Wanneer u zonder optie 50 werkt, definieert u uw draaigereedschap in de gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn uw draaigereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek van de spiloriëntatie in de cyclus onder parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit Q336+180.

De gereedschapshouder wordt niet bewaakt! Indien op basis van de gereedschapshouder de rotatiediameter groter is dan via de snijkant, dan dient de operator daarmee bij binnenbewerkingen rekening te houden.

11.6 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

- **Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)**

  U kunt met een freesgereedschap interpolatiedraaien. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn hiervoor een snijkant van uw freesgereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek in parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit Q336+180.

- **Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren**

  Wanneer u met optie 50 werkt, kunt u uw draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren.In dit geval vindt de oriëntatie van de spil ten opzichte van het rotatiecentrum plaats met inachtneming van gereedschapspecifieke gegevens, zoals de bewerkingswijze (TO in de draaigereedschapstabel), de oriëntatiehoek (ORI in de draaigereedschapstabel) en de parameter Q336.

  Hieronder wordt beschreven hoe de spiloriëntatie kan worden berekend:

Bewerking	TO	Spiloriëntatie
Interpolatiedraaien, buiten	1	ORI + Q336
Interpolatiedraaien, binnen	7	ORI + Q336 + 180
Interpolatiedraaien, buiten	7	ORI + Q336 + 180
Interpolatiedraaien, binnen	1	ORI + Q336
Interpolatiedraaien, buiten	8,9	ORI + Q336
Interpolatiedraaien, binnen	8,9	ORI + Q336

U kunt de volgende gereedschapstypen voor interpolatiedraaien gebruiken:

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 7
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 7
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 7

Bij een binnenbewerking controleert de TNC of de actieve gereedschapsradius kleiner is dan de helft van de contourstart-diameter Q491 plus de zijdelingse veiligheidsafstand Q357. Als bij deze controle wordt geconstateerd dat het gereedschap te groot is, wordt het programma afgebroken.

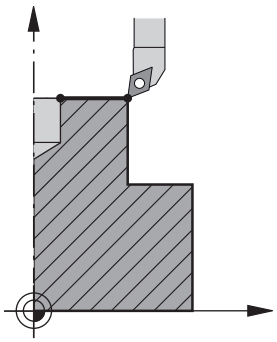
De volgende gereedschapstypen kunt u niet voor interpolatiedraaien gebruiken: (de volgende foutmelding verschijnt: functie met dit gereedschapstype niet mogelijk)

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.7 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)

Cyclusverloop

Cyclus **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** koppelt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen - resp. heft deze spilkoppeling weer op. Bij interpolatiedraaien vindt de oriëntatie van de snijkant plaats naar het midden van een cirkel. Het rotatiemiddelpunt geeft u in de cyclus met de coördinaten Q216 en Q217 op. Cyclus **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** wordt in de freesmodus uitgevoerd en is CALL-actief.



Cyclusverloop, wanneer Q560=1:

1 De TNC voert eerst een spilstop (M5) uit
2 De TNC oriënteert de gereedschapsspil naar het opgegeven rotatiecentrum. Daarbij wordt rekening gehouden met de opgegeven spiloriëntatiehoek Q336. Indien gedefinieerd, wordt bovendien rekening gehouden met de waarde "ORI", die eventueel in de gereedschapstabel is opgegeven
3 De gereedschapsspil is nu aan de positie van de lineaire assen gekoppeld.De spil volgt de nominale positie van de hoofdassen
4 Om de koppeling te beëindigen, moet deze door de operator worden opgeheven. (Via cyclus 291, of via programma-einde/interne stop)

Cyclusverloop, wanneer Q560=0:

1 De TNC heft de spilkoppeling op
2 De gereedschapsspil is niet langer aan de positie van de lineaire assen gekoppeld
3 De bewerking met cyclus 291 Interpolatiedraaien is beëindigd
4 Wanneer Q560=0, zijn de parameters Q336, Q216, Q217 niet relevant

Bij het programmeren in acht nemen!

Na de definitie van cyclus 291 en **CYCLE CALL** programmeert u uw gewenste bewerking. Om de cirkelvormige beweging van de lineaire assen te beschrijven, gebruikt u bijv. lineaire/poolregels. Een programmeervoorbeeld vindt u aan het einde van dit hoofdstuk, zie Bladzijde 332.

Cyclus 291 is CALL-actief

Een programmering van M3/M4 vervalt. Om de cirkelvormige beweging van de lineaire assen te beschrijven, gebruikt u bijv. **CC**- en **C**-regels.

Wanneer u het draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definieert, is het raadzaam met parameter Q561=1 te werken. Daarmee zet u de gegevens van het draaigereedschap om naar de gegevens van een freesgereedschap en kunt u dus de programmering aanzienlijk vereenvoudigen. U kunt met Q561=1 bij de programmering met een radiuscorrectie **RR** of **RL** werken. (Wanneer u daarentegen parameter Q561=0 programmeert, kunt u bij de beschrijving van uw contour geen gebruik maken van een radiuscorrectie **RR** of **RL**. Bovendien moet u er bij de programmering aan denken de beweging van het gereedschapsmiddelpunt**TCP** zonder spilkoppeling te programmeren. Deze wijze van programmering is zeer veel bewerkelijker!)

Wanneer u parameter Q561=1 hebt geprogrammeerd, moet u het volgende programmeren om de bewerking Interpolatiedraaien af te sluiten:

- R0, heft de radiuscorrectie weer op
- Cyclus 291 met parameter Q560=0 en Q561=0, heft de spilkoppeling weer op
- **CYCLE CALL**, om cyclus 291 op te roepen
- **TOOL CALL** heft de omzetting van parameter Q561 weer op

Let er bij het programmeren op dat noch het midden van de spil noch de snijplaat naar het midden van de te draaien contour mag worden bewogen.

Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.

Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

Om ervoor te zorgen dat uw machine hoge baansnelheden kan bereiken, definieert u vóór de cyclusoproep een grote tolerantie met cyclus 32.Programmeer cyclus 32 met HSC-filter=1.

Wanneer cyclus **8 SPIEGELN** actief is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

Wanneer cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** actief is, en de maatfactor in een as ongelijk aan 1 is, voert de TNC de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.

11.7 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)

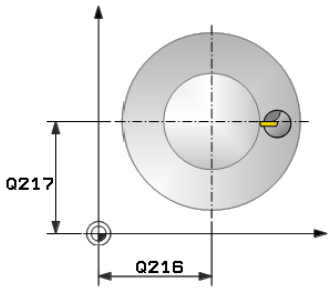
De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

Evt. bewaakt uw TNC dat er bij stilstaande spil niet met aanzet mag worden gepositioneerd.Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

Software-optie 96 moet vrijgeschakeld zijn.

Cyclusparameters

- **Q560 Spindle coupling (0=off, 1=on)?**: vastleggen of de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen wordt gekoppeld. Bij een actieve spilkoppeling vindt de oriëntatie van een snijkant van het gereedschap naar het rotatiecentrum plaats.
  0: spilkoppeling uit
  1: spilkoppeling aan
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?**: de TNC richt het gereedschap vóór de bewerking op deze hoek uit. Wanneer u met een freesgereedschap werkt, voert u de hoek zodanig in dat een snijkant naar het rotatiecentrum is gericht. Wanneer u met een draaigereedschap werkt en in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) de waarde "ORI" hebt gedefinieerd, wordt daarmee ook bij de spiloriëntatie rekening gehouden. Invoerbereik 0,000 tot 360,000
- **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): rotatiecentrum in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): rotatiecentrum in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q561 Draaigereedschap omzetten** (0/1): alleen relevant wanneer u uw gereedschap in de draaigereedschapstabel in (toolturn.trn) beschrijft. Met deze parameter bepaalt u of de waarde XL van het draaigereedschap als radius R van een freesgereedschap wordt geïnterpreteerd.
  0: geen wijziging - het draaigereedschap wordt zo geïnterpreteerd als het in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) is beschreven. In dit geval mag u geen radiuscorrectie **RR** of **RL** gebruiken. Bovendien moet u bij de programmering de beweging van het gereedschapsmiddelpunt **TCP** zonder spilkoppeling beschrijven. Deze wijze van programmering is veel lastiger.
  1: de waarde XL van de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) wordt zoals een radius R van een freesgereedschapstabel geïnterpreteerd. Daarmee kunt u bij de programmering van uw contour een radiuscorrectie **RR** of **RL** gebruiken. Deze wijze van programmering wordt geadviseerd.



NC-regels

64 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.	
Q560=1	;SPINDLE COUPLING
Q336=0	;HOEK SPIL
Q216=50	;MIDDEN 1E AS
Q217=50	;MIDDEN 2E AS
Q561=1	;DRAAI-GS OMZETTEN

11.7 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)

Gereedschap definiëren

Overzicht

Afhankelijk van de invoer van parameter Q560 kunt u de cyclus Interpolatiedraaien koppeling activeren (Q560=1) of deactiveren (Q560=1).

Spilkoppeling uit, Q560=0

De gereedschapsspil wordt niet aan de positie van de lineaire assen gekoppeld.

> Q560=0: cyclus **INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING** deactiveren!

Spilkoppeling aan, Q560=1

U voert een draaibewerking uit, daarbij wordt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen gekoppeld.Wanneer u parameter Q560=1 invoert, kunt u uw gereedschap op diverse manieren in de gereedschapstabel definiëren.Deze mogelijkheden worden hieronder beschreven:

- Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren
- Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)
- Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren

Hieronder vindt u aanwijzingen over deze drie mogelijkheden van de gereedschapsdefinitie:

- **Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren**

  Wanneer u zonder optie 50 werkt, definieert u uw draaigereedschap in de gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). De geometrische gegevens van uw draaigereedschap worden naar de gegevens van een freesgereedschap omgezet. Lijn uw draaigereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek van de spiloriëntatie in de cyclus onder parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit Q336+180.

  De gereedschapshouder wordt niet bewaakt! Indien op basis van de gereedschapshouder de rotatiediameter groter is dan via de snijkant, dan dient de operator daarmee bij binnenbewerkingen rekening te houden.

- **Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)**

  U kunt met een freesgereedschap interpolatiedraaien. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn hiervoor een snijkant van uw freesgereedschap uit op het midden van de spil en geef deze hoek in parameter Q336 op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie Q336, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit Q336+180.

- **Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren**

  Wanneer u met optie 50 werkt, kunt u uw draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren. In dit geval vindt de oriëntatie van de spil ten opzichte van het rotatiecentrum plaats met inachtneming van gereedschapsspecifieke gegevens, zoals de bewerkingswijze (TO in de draaigereedschapstabel), de oriëntatiehoek (ORI in de draaigereedschapstabel), de parameter Q336 en de parameter Q561.

11.7 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)

Wanneer u het draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definieert, is het raadzaam met parameter Q561=1 te werken. Daarmee zet u de gegevens van het draaigereedschap om naar de gegevens van een freesgereedschap en kunt u dus de programmering aanzienlijk vereenvoudigen. U kunt met Q561=1 bij de programmering met een radiuscorrectie **RR** of **RL** werken. (Wanneer u daarentegen parameter Q561=0 programmeert, kunt u bij de beschrijving van uw contour geen gebruik maken van een radiuscorrectie **RR** of **RL**. Bovendien moet u er bij de programmering aan denken de beweging van het gereedschapsmiddelpunt**TCP** zonder spilkoppeling te programmeren. Deze wijze van programmering is zeer veel bewerkelijker!)

Wanneer u parameter Q561=1 hebt geprogrammeerd, moet u het volgende programmeren om de bewerking Interpolatiedraaien af te sluiten:

- R0, heft de radiuscorrectie weer op
- Cyclus 291 met parameter Q560=0 en Q561=0, heft de spilkoppeling weer op
- **CYCLE CALL**, om cyclus 291 op te roepen
- **TOOL CALL** heft de omzetting van parameter Q561 weer op

Wanneer u parameter Q561=1 hebt geprogrammeerd, mag u alleen de volgende gereedschapstypen gebruiken:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON met de bewerkingsrichtingen TO: 1 of 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON met de bewerkingsrichting TO: 7: XL<=0

Hieronder wordt beschreven hoe de spiloriëntatie kan worden berekend:

Bewerking	TO	Spiloriëntatie
Interpolatiedraaien, buiten	1	ORI + Q336
Interpolatiedraaien, binnen	7	ORI + Q336 + 180
Interpolatiedraaien, buiten	7	ORI + Q336 + 180
Interpolatiedraaien, binnen	1	ORI + Q336
Interpolatiedraaien, buiten	8	ORI + Q336
Interpolatiedraaien, binnen	8	ORI + Q336

INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96) 11.7

U kunt de volgende gereedschapstypen voor interpolatiedraaien gebruiken:

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8

De volgende gereedschapstypen kunt u niet voor interpolatiedraaien gebruiken: (de volgende foutmelding verschijnt: functie met dit gereedschapstype niet mogelijk)

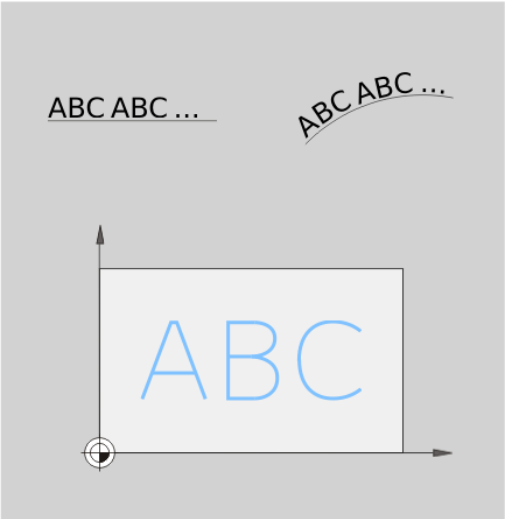
- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.8 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)

Cyclusverloop

Met deze cyclus kunnen teksten op een vlak oppervlak van het werkstuk worden gegraveerd. De teksten kunnen langs een rechte of op een cirkelboog worden geplaatst.

1 De TNC positioneert in het bewerkingsvlak naar het startpunt van het eerste teken.
2 Het gereedschap steekt loodrecht op de graveerplaats in en freest het teken. De TNC voert de vereiste vrijzetbewegingen tussen de tekens op veiligheidsafstand uit. Nadat het teken is bewerkt, staat het gereedschap op veiligheidsafstand boven het oppervlak.
3 Dit proces herhaalt zich voor alle te graveren tekens.
4 Daarna positioneert de TNC het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand.



Bij het programmeren in acht nemen!

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

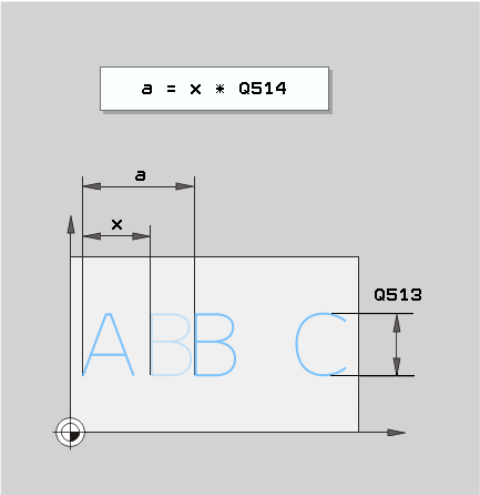
De te graveren tekst kunt u ook via stringvariabelen (**QS**) doorgeven.

Met parameter Q374 kan de rotatiepositie van de letters worden beïnvloed.
Als Q374=0° tot 180°: de schrijfrichting is van links naar rechts.
Als Q374 groter dan 180° is: de schrijfrichting wordt omgekeerd.

Het startpunt bij een gravering op een cirkelbaan bevindt zich linksonder, boven het eerste te graveren teken. (Bij oudere softwareversies werd eventueel een voorpositionering op het midden van de cirkel uitgevoerd.)

Cyclusparameters

- **QS500 Graveertekst?**: te graveren tekst tussen enkele aanhalingstekens. Toewijzing van een stringvariabele met toets Q van het numerieke toetsenblok, toets Q op het ASCI-toetsenbord komt overeen met de normale tekstinvoer. Toegestane tekens: zie "Systeemvariabelen graveren", Bladzijde 324
- **Q513 Tekenhoogte?** (absoluut): hoogte van de te graveren tekens in mm. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q514 Factor tekenafstand?**: het gebruikte font is een zogenoemd proportioneel font. Elk teken heeft dus zijn eigen breedte die de TNC bij definitie van Q514=0 dienovereenkomstig graveert. Bij definitie van Q514 niet gelijk aan 0 past de TNC de afstand tussen de tekens aan. Invoerbereik 0 t/m 9,9999
- **Q515 Lettertype?**: op dit moment geen functie
- **Q516 Tekst op rechte/cirkel (0/1)?**:
  tekst langs een rechte graveren: invoer = 0
  tekst op een cirkelboog graveren: invoer = 1
  tekst op een cirkelboog graveren, rondom (niet per se leesbaar van onderen): invoer=2
- **Q374 Rotatiepositie?**: middelpuntshoek wanneer de tekst op een cirkel moet worden aangebracht. Graveerhoek bij rechte plaatsing van de tekst. Invoerbereik -360,0000 t/m +360,0000°
- **Q517 Radius bij tekst op cirkel?** (absoluut): radius van de cirkelboog waarop de TNC de tekst moet aanbrengen in mm Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en graveerplaats
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**



NC-regels

62 CYCL DEF 225 GRAVEREN	
QS500=“A“	;GRAVEERTEKST
Q513=10	;TEKENHOOGTE
Q514=0	;FACTOR AFSTAND
Q515=0	;LETTERTYPE
Q516=0	;TEKSTLAY-OUT
Q374=0	;ROTATIEPOSITIE
Q517=0	;CIRKELRADIUS
Q207=750	;AANZET FREZEN
Q201=-0.5	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+20	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q367=+0	;TEKSTPOSITIE
Q574=+0	;TEKSTLENGTE

- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q574 Maximale tekstlengte?** (mm/inch): geef hier de maximale tekstlengte op. De TNC houdt daarnaast rekening met parameter Q513 Tekenhoogte. Als Q513 = 0, graveert de TNC de tekstlengte exact zoals aangegeven in parameter Q574. De tekenhoogte wordt dienovereenkomstig geschaald. Als Q513 groter dan nul is, controleert de TNC of de daadwerkelijke tekstlengte de maximale tekstlengte uit Q574 overschrijdt. Als dat het geval is, geeft de TNC een foutmelding weer.
- **Q367 Ref. voor tekstpos. (0-6)?** Voer hier de referentie voor de positie van de tekst in. Afhankelijk van de vraag of de tekst op een cirkel of een rechte wordt gegraveerd (parameter Q516), kunnen de volgende waarden worden ingevoerd:
  Gravering op een cirkelbaan, de tekstpositie is gerelateerd aan het volgende punt:
  0 = centrum van de cirkel
  1 = linksonder
  2 = in het midden onder
  3 = rechtsonder
  4 = rechtsboven
  5 = in het midden boven
  6 = linksboven
  gravering op een rechte, de tekstpositie is gerelateerd aan het volgende punt:
  0 = linksonder
  1 = linksonder
  2 = in het midden onder
  3 = rechtsonder
  4 = rechtsboven
  5 = in het midden boven
  6 = linksboven

Toegestane graveertekens

Behalve kleine letters, hoofdletters en cijfers zijn de volgende speciale tekens toegestaan:

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

De TNC gebruikt de speciale tekens **%** en **** voor speciale functies. Als u deze tekens wilt graveren, moet u deze in de te graveren tekst twee keer aangeven, bijv.: **%%**.

Om trema's, ß, ø, @, of het CE-teken te graveren, begint u de invoer met een %-teken:

Teken	Invoer
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Niet-afdrukbare tekens

Behalve tekst kunnen ook enkele niet-afdrukbare tekens ten behoeve van formattering worden gedefinieerd. Bij het opgeven van niet-afdrukbare tekens moet u eerst het speciale teken **** plaatsen.

U hebt de volgende mogelijkheden:

Teken	Invoer
return	\n
Horizontale tab (tabbreedte is vast op 8 tekens ingesteld)	\t
Verticale tab (tabbreedte is vast op één regel ingesteld)	\v

Systeemvariabelen graveren

Behalve vaste tekens is het mogelijk de inhoud van bepaalde systeemvariabelen te graveren.De invoer van een systeemvariabele begint u met **%**.

Het is mogelijk de huidige datum of de huidige tijd te graveren. Voer hiervoor **%time<x>** in. **<x>** definieert het formaat, bijv. 08 voor DD.MM.JJJJ. (Identiek aan functie **SYSSTR ID321**)

Denk eraan dat u bij het invoeren van datumformaten 1 t/m 9 eerst een 0 moet opgeven, bijv. **time08**.

Teken	Invoer
DD.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time00
D.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time01
D.MM.JJJJ h:mm	%time02
D.MM.JJ h:mm	%time03
JJJJ-MM-DD hh:mm:ss	%time04
JJJJ-MM-DD hh:mm	%time05
JJJJ-MM-DD h:mm	%time06
JJ-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.JJJJ	%time08
D.MM.JJJJ	%time09
D.MM.JJ	%time10
JJJJ-MM-DD	%time11
JJ-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

11.9 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232)

Cyclusverloop

Met cyclus 232 kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Hiervoor zijn drie bewerkingsstrategieën beschikbaar:

- **Strategie Q389=0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=2**: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang **FMAX** vanuit de actuele positie met positioneerlogica naar startpunt **1**: is de actuele positie in de spilas groter dan de 2e veiligheidsafstand, dan verplaatst de TNC het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak en daarna in de spilas, en anders eerst naar de 2e veiligheidsafstand en daarna in het bewerkingsvlak. Het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand naast het werkstuk

2 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de positioneeraanzet in de spilas naar de door de TNC berekende eerste diepte-instelling.

Strategie Q389=0

3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **buiten** het vlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius

4 De TNC verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping

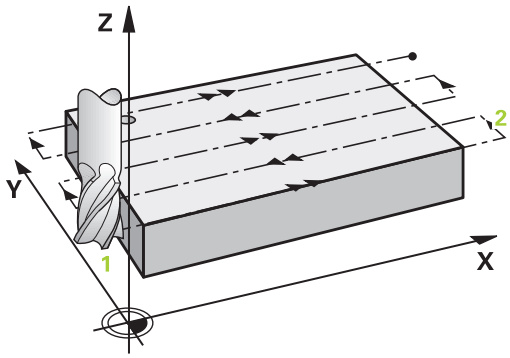
5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt **1**

6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte

7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt

8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



11.9 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232)

Strategie Q389=1

3 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt 2. Het eindpunt bevindt zich **langs de rand** van het vlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius

4 De TNC verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping

5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt 1. De sprong naar de volgende regel vindt weer plaats langs de rand van het werkstuk

6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte

7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt

8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

Strategie Q389=2

3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt 2. Het eindpunt ligt buiten het oppervlak. De TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius

4 De TNC verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst het met de aanzet voorpositioneren meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De TNC berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping

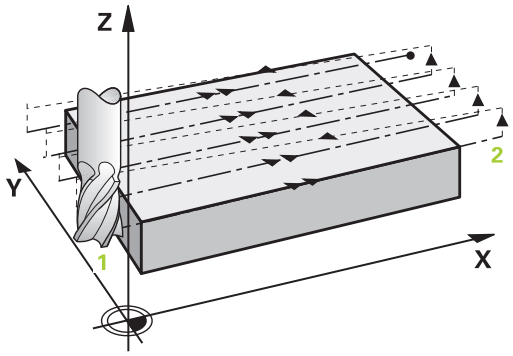
5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt 2

6 Het proces van affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte

7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt

8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

9 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand



Bij het programmeren in acht nemen!

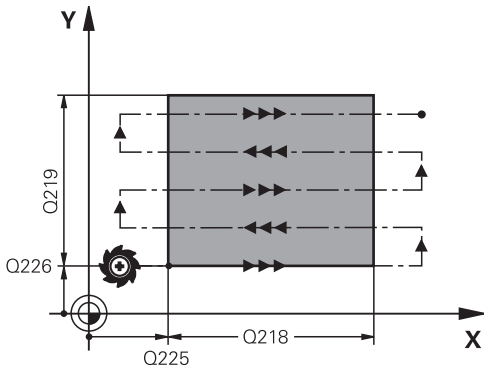
Q204 2E VEILIGHEIDSAFST. zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

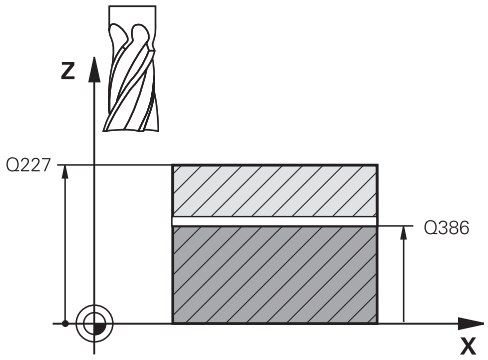
Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de TNC de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).

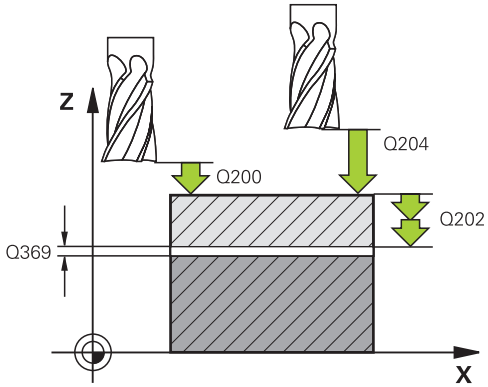
Programmeer Q227 groter dan Q386. Anders komt de TNC met een foutmelding.

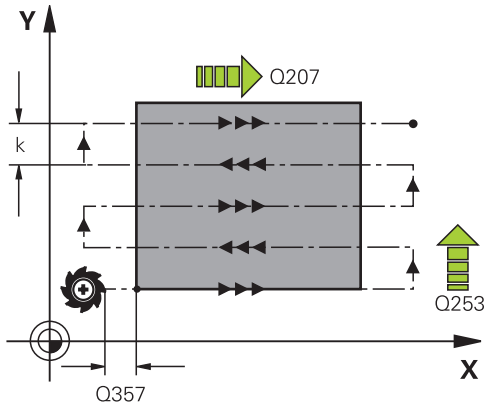
Cyclusparameters

- **Q389 Bewerkingsstrategie (0/1/2)?**: vastleggen hoe de TNC het vlak moet bewerken:
  0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak
  2: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet
- **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste freesbaan gerelateerd aan het **startpunt 1e as** vastleggen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens **maximaal** wordt verplaatst. De TNC berekent de werkelijke diepte-instelling uit het verschil tussen het eindpunt en het startpunt in de gereedschapsas rekening houdend met de nabewerkingsovermaat, zodat steeds met dezelfde diepte-instelling wordt gewerkt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999









- **Q370 Maximale baan overlap factor?**: **maximale** zijdelingse verplaatsing k. De TNC berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (Q219) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Als u in de gereedschapstabel een radius R2 hebt ingevoerd (bijv. plaatradius bij gebruik van een freeskop), vermindert de TNC de zijdelingse verplaatsing dienovereenkomstig. Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999.9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (Q389=1), voert de TNC de dwarsverplaatsing met freesaanzet Q207 uit. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en startpositie in de gereedschapsas. Als u met bewerkingsstrategie Q389=2 freest, benadert de TNC op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling het startpunt van de volgende regel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): afstand aan de zijkant van het gereedschap tot het werkstuk bij het benaderen van de eerste diepte-instelling en afstand waarin de zijdelingse verplaatsing bij bewerkingsstrategie Q389=0 en Q389=2 wordt gepositioneerd. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**

NC-regels

```
71 CYCL DEF 232 VLAKFREZEN
    Q389=2      ;STRATEGIE
    Q225=+10    ;STARTPUNT 1E AS
    Q226=+12    ;STARTPUNT 2E AS
    Q227=+2.5   ;STARTPUNT 3E AS
    Q386=-3     ;EINDPUNT 3E AS
    Q218=150    ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q219=75     ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q202=2      ;MAX. DIEPTESTAP
    Q369=0.5    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q370=1      ;MAX. OVERLAPPING
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q385=800    ;AANZET NABEWERKEN
    Q253=2000;AANZET VOORPOS.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q357=2      ;VEIL.AFST. KANT
    Q204=2      ;2E VEILIGHEIDSAFST.
```

11.10 BELASTING BEPALEN (cyclus 239 DIN/ISO: G239, software-optie 143)

Cyclusverloop

Het dynamisch gedrag van uw machine kan variëren, wanneer u de machinetafel laadt met componenten met een verschillend gewicht.Een gewijzigde belasting heeft invloed op de wrijvingskrachten, versnellingen, stilstandmomenten en statische wrijving van tafelassen. Met optie #143 LAC (Load Adaptive Control) en cyclus 239 BELASTING BEPALEN is de besturing in staat de huidige massatraagheid van de belasting en de huidige wrijvingskrachten automatisch te bepalen en aan te passen, bijv. voorstuur- en regelaarparameters terugzetten.U kunt dan optimaal op grote veranderingen van de belasting reageren.De TNC voert een weegprocedure uit, om een schatting te maken van het gewicht waarmee de assen zijn belast.Bij deze weegprocedure leggen de assen een bepaald traject af - de precieze bewegingen worden door uw machinefabrikant bepaald.Vóór de weegprocedure worden de assen, indien nodig, in de juiste positie gebracht om een botsing tijdens de weegprocedure te voorkomen.Deze veilige positie wordt door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Parameter Q570 = 0

1 Er vindt geen fysieke verplaatsing van de assen plaats
2 De TNC zet LAC terug
3 Er worden voorstuur- en evt. regelaarparameters actief, waardoor de as(sen) veilig kan (kunnen) bewegen onafhankelijk van de belastingstoestand - de met Q570=0 ingestelde parameters zijn **onafhankelijk** van de huidige belasting
4 Tijdens het instellen of na beëindiging van een NC-programma kan het zinvol zijn op deze parameters terug te grijpen

Parameter Q570 = 1

1 De TNC voert een weegprocedure uit waarbij, indien nodig, meerdere assen worden bewogenWelke assen worden bewogen, is afhankelijk van de opbouw van de machine en de aandrijvingen van de assen
2 De machinefabrikant legt vast in hoeverre de assen worden bewogen
3 De door de TNC vastgestelde voorstuur- en regelaarparameters zijn **afhankelijk** van de huidige belasting
4 De TNC activeert de vastgestelde parameters

Bij het programmeren in acht nemen!

Cyclus 239 is direct na de definitie actief

Wanneer u een regelsprong uitvoert, en de TNC daarbij over cyclus 239 heen leest, negeert de TNC deze cyclus - er wordt geen weegprocedure uitgevoerd.

Uw machine moet door de machinefabrikant voor deze cyclus voorbereid zijn

Cyclus 239 werkt alleen met optie #143 LAC (Load Adaptive Control)

Deze cyclus kan eventueel uitgebreide bewegingen in meerdere assen uitvoeren!

De TNC beweegt de assen in ijlgang.

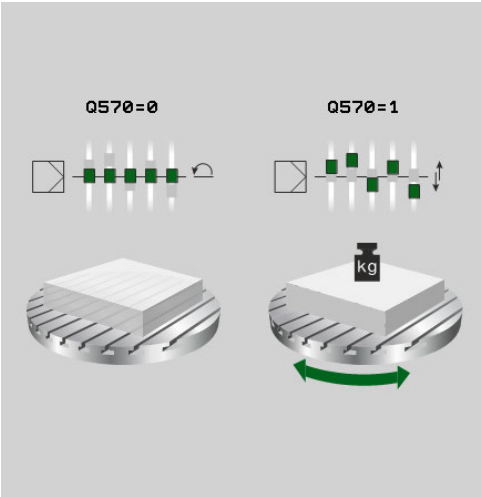
Stel de potentiometer voor aanzet-, ijlgangoveride op minimaal 50%, opdat de belasting correct kan worden bepaald.

Vóór de cyclusstart gaat de TNC eventueel naar een veilige positie. Deze positie wordt door de machinefabrikant vastgelegd!

Informeer bij uw machinefabrikant naar de wijze en de omvang van de bewegingen van cyclus 239, voordat u deze cyclus gebruikt!

Cyclusparameters

- **Q570 Load (0 = Delete/1 = Ascertain)?**: vastleggen of de TNC een LAC (Load adaptive control) weegprocedure moet uitvoeren, of dat de laatst vastgestelde, belastingsafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters moeten worden teruggezet:
  0: LAC terugzetten, de laatste door de TNC ingestelde waarden worden teruggezet, de TNC werkt met belastingsonafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters
  1: weegprocedure uitvoeren, de TNC beweegt de assen en bepaalt daardoor voorstuur- en regelaarparameters afhankelijk van de huidige belasting, de vastgestelde waarden worden direct geactiveerd



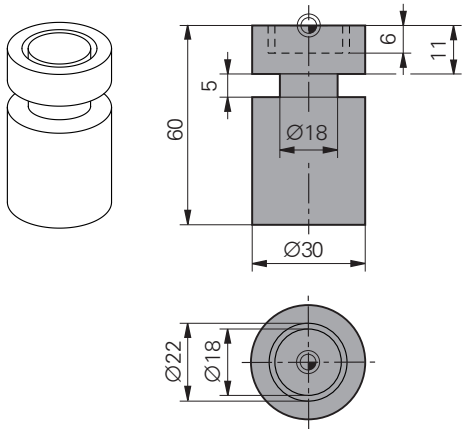
NC-regels

```
62 CYCL DEF 239 ASCERTAIN THE
    LOAD
    Q570=+0    ;LOAD ASCERTATION
```

11.11 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 291

In het volgende programma wordt cyclus **291 COUPLG.TURNG.INTERP.** gebruikt. Dit voorbeeldprogramma toont het maken van een axiale en een radiale insteek.



Programma-afloop

- Draaigereedschap, gedefinieerd in toolturn.trn: gereedschap nr. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, gereedschap voor axiaal insteken
- Draaigereedschap, gedefinieerd in toolturn.trn: gereedschap nr. 11: TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, gereedschap voor radiaal insteken

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: gereedschap voor axiale insteek
- Start interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=1
- Einde interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=0
- Gereedschapsoproep: steekbeitel voor radiale insteek
- Start interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=1
- Einde interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus 291; Q560=0

> Door het omzetten van parameter Q561 wordt het draaigereedschap in de simulatiegrafiek als freesgereedschap weergegeven.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 TOOL CALL 10	Gereedschapsoproep: gereedschap voor axiale insteek
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.	Interpolatiedraaien activeren
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING	
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS	
Q561=+1 ;DDRAAI-GS OMZETTEN	
6 CYCL CALL	Cyclus oproepen
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Gereedschap in bewerkingsvlak positioneren
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Gereedschap in spilas positioneren

10 LBL 1	Insteken op eindvlak, aanzet 0,2mm, diepte: 6mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Uit insteek terugtrekken, stap: 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Vrijzetten naar veilige hoogte, radiuscorrectie uitschakelen
17 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.	Interpolatiedraaien beëindigen
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING	
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS	
Q561=+0 ;DRAAI-GS OMZETTEN	
18 CYCL CALL	Cyclus oproepen
19 TOOL CALL 11	Gereedschapsoproep: gereedschap voor radiale insteek
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
22 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.	Interpolatiedraaien activeren
Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING	
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS	
Q561=+1 ;DDRAAI-GS OMZETTEN	
23 CYCL CALL	Cyclus oproepen
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Gereedschap in bewerkingsvlak positioneren
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Gereedschap in spilas positioneren
27 LBL 3	Insteken op mantelvlak, aanzet 0,2mm, diepte: 6mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Uit insteek terugtrekken, stap: 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	Vrijzetten naar veilige hoogte, radiuscorrectie uitschakelen
41 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.	Interpolatiedraaien beëindigen

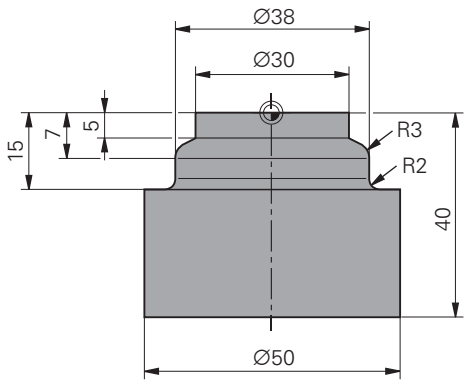
Q560=+0	;SPINDLE COUPLING	
Q336=+0	;HOEK SPIL	
Q216=+0	;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0	;MIDDEN 2E AS	
Q561=+0	;DRAAI-GS OMZETTEN	
42 CYCL CALL		Cyclus oproepen
43 TOOL CALL 11		Nieuwe **TOOL CALL** om de omzetting van parameter Q561 terug te zetten
44 M30		
45 END PGM 1 MM		

Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292

In het volgende programma wordt cyclus **292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** gebruikt. Dit voorbeeldprogramma toont het maken van een buitencontour met roterende freesspil.

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: frees D20
- Cyclus 32 Tolerantie
- Verwijzing naar de contour met cyclus 14
- Cyclus 292 Interpolatiedraaien contour



0 BEGIN PGM 2 MM		
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40		Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111		Gereedschapsoproep: schachtfrees D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE		Met cyclus 32 tolerantie vastleggen
4 CYCL DEF 32.1 T0.05		
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1		
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR		Met cyclus 14 naar de contour in LBL1 verwijzen
7 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL1		
8 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.		Cyclus 292 definiëren
Q560=+1	;SPINDLE COUPLING	
Q336=+0	;HOEK SPIL	
Q546=+3	;GS-ROTATIERICHTING	
Q529=+0	;MACHINING OPERATION	
Q221=+0	;OPPERVLAK-OVERMAAT:	
Q441=+1	;VEPLAATSING	
Q449=+15000	;FEED RATE	
Q491=+15	;CONTOUR START RADIUS	
Q357=+2	;VEIL.AFST. KANT	
Q445=+50	;VEILIGE HOOGTE	

9 L Z+50 R0 FMAX M3	In gereedschapsas voorpositioneren, spil aan
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	In het bewerkingsvlak naar rotatiemiddelpunt voorpositioneren, cyclusoproep
11 LBL 1	LBL1 bevat de contour
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	
19 LBL 0	
20 M30	het programma-einde
21 END PGM 2 MM	

12

Cycli: Draaien

12.1 Draaicycli (software-optie 50)

Overzicht

Draaicycli definiëren:

- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen

- Menu voor cyclusgroep: softkey **DRAAIEN** indrukken
- Cyclusgroep selecteren, bijv. cycli voor verspanen overlangs
- Cyclus selecteren, bijv. DRAAIEN ASTAP OVERLANGS

De TNC beschikt voor draaibewerkingen over de volgende cycli:

Softkey	Cyclusgroep	Cyclus	Bladzijde
SPECIALE CYCLI	**Speciale cycli**		
800		DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)	344
801		DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801)	350
880		TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)	455
892		ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892)	461
LANGS	**Cycli voor verspanen overlangs**		351
811		DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811)	352
812		DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812)	355
813		DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813)	359
814		DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814)	362
810		DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)	366
815		DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)	370

Softkey	Cyclusgroep	Cyclus	Bladzijde
DWARS	**Cycli voor verspanen overdwars**		351
821		DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821)	374
822		DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822)	377
823		DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823)	381
824		DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB.(cyclus 824, DIN/ISO: G824)	384
820		DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)	388
810		DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)	370
STEEKDR.	**Cycli voor steekdraaien**		
841		STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841)	392
842		STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842)	395
840		STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840)	400
851		STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851)	404
852		STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852)	407
850		STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850)	412

12.1 Draaicycli (software-optie 50)

Softkey	Cyclusgroep	Cyclus	Bladzijde
STEKEN	**Cycli voor steken**		
861		STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)	416
862		STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)	420
860		STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)	425
871		STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)	430
872		STEKEN AXIAAL UITGEB.(cyclus 872, DIN/ISO: G872)	434
870		STEKEN CONTOUR AXIAAL(cyclus 870, DIN/ISO: G870)	439
SCHROEFDR	**Cycli voor schroefdraad snijden**		
831		SCHROEFDRAAD OVERLANGS(cyclus 831, DIN/ISO: G831)	444
832		SCHROEFDRAAD UITGEB. (cyclus 832, DIN/ISO: G832)	447
830		SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830)	451

Met draaicycli werken

U kunt draaicycli alleen in de draaimodus **FUNCTION MODE TURN** gebruiken.

In draaicycli houdt de TNC zodanig rekening met de snijkantgeometrie (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) van het gereedschap dat de gedefinieerde contourelementen niet beschadigd raken. De TNC geeft een waarschuwing als de contour niet volledig met het actieve gereedschap kan worden bewerkt.

U kunt de draaicycli zowel voor bewerking aan de buitenzijde als aan de binnenzijde toepassen. Afhankelijk van de desbetreffende cyclus herkent de TNC de bewerkingspositie (bewerking aan de buiten-/binnenzijde) op basis van de startpositie of de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bij sommige cycli kunt u de bewerkingspositie ook direct in de cyclus invoeren. Controleer na een verandering van de bewerkingspositie de positie van het gereedschap en de draairichting.

Wanneer u vóór een cyclus **M136** programmeert, interpreteert de TNC aanzetwaarden in de cyclus in mm/omw, zonder **M136** in mm/min.

Wanneer u draaicycli tijdens een schuine bewerking uitvoert (**M144**), veranderen de hoeken van het gereedschap ten opzichte van de contour.De TNC houdt automatisch rekening met deze veranderingen en kan zo ook de bewerking in de schuine positie op contourbeschadigingen bewaken.

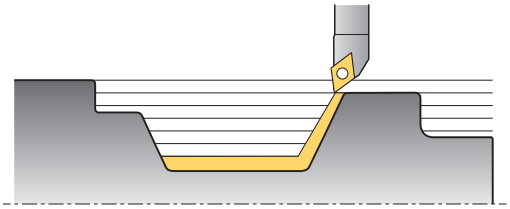
Met sommige cycli worden contouren bewerkt die u in een subprogramma hebt beschreven. Deze contouren programmeert u met klaartekst-baanfuncties of FK-functies. Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

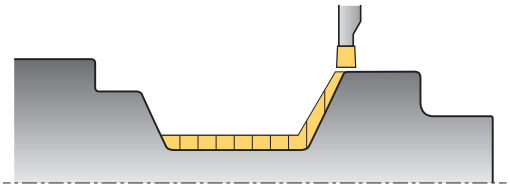
Draaicycli 81x - 87x en 880 moet u met **CYCL CALL** of **M99** oproepen. Programmeer vóór een cyclusoproep in ieder geval:

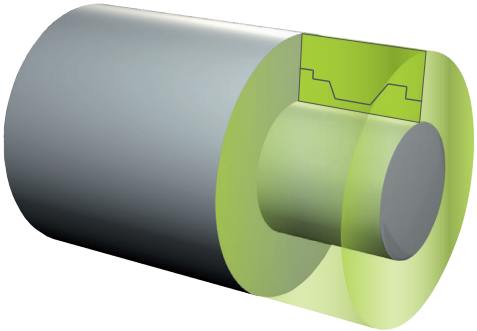
- Draaimodus **FUNCTION MODE TURN**
- Gereedschapsoproep **TOOL CALL**
- Draairichting van de draaispil, bijv. **M303**
- Selectie toerental/snijsnelheid **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Als u aanzetten per omwenteling mm/omw gebruikt, **M136**
- Gereedschapspositionering naar geschikt startpunt, bijv. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Aanpassing van het coördinatensysteem en gereedschap uitlijnen **CYCL DEF 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN**

Correctie onbewerkt werkstuk (FUNCTION TURNDATA)

Bij de draaibewerking moeten werkstukken vaak met meerdere gereedschappen worden bewerken. Vaak kan een contourelement niet met één gereedschap volledig worden bewerkt, omdat de gereedschapsvorm dat niet toelaat (bijv. bij een ondersnijding). In dat geval moeten afzonderlijke gedeeltes met andere gereedschappen worden nabewerkt. Door de correctie van het onbewerkte werkstuk herkent de TNC al bewerkte gedeeltes en past alle banen voor het benaderen en verlaten aan de op dat moment geldende bewerkingssituatie aan. Door kortere verspaningsbanen worden lege snedes voorkomen en wordt de bewerkingstijd duidelijk gereduceerd.







Om de correctie van het onbewerkte werkstuk te activeren, programmeert u de functie **TURNDATA BLANK** en verwijst u naar een programma of subprogramma met een beschrijving van het onbewerkte werkstuk. Het in **TURNDATA BLANK** gedefinieerde onbewerkte werkstuk bepaalt het gedeelte waarin, rekening houdend met de correctie van het onbewerkte werkstuk, moet worden bewerkt. Om de correctie van het onbewerkte werkstuk uit te schakelen, programmeert u **TURNDATA BLANK OFF**.

> **!** Met de correctie van het onbewerkte werkstuk optimaliseert de TNC bewerkingsgedeeltes en benaderingsbewegingen. De TNC houdt bij bewegingen voor het benaderen en verlaten rekening met het gecorrigeerde onbewerkte werkstuk. Als gedeeltes van het bewerkte werkstuk buiten het onbewerkte werkstuk uitsteken, kan dat tot beschadiging van het werkstuk en gereedschap leiden.

> ⇨ Correctie van het onbewerkte werkstuk is alleen mogelijk bij de cyclusbewerking in de draaimodus (**FUNCTION MODE TURN**).
>
> Voor de correctie van het onbewerkte werkstuk moet u een gesloten contour als onbewerkt werkstuk definiëren (beginpos. = eindpos.). Het onbewerkte werkstuk komt overeen met de dwarsdoorsnede van een rotatiesymmetrische component.

Het onbewerkte werkstuk kan op de TNC op diverse manieren worden gedefinieerd:

Softkey	Definitie van onbewerkt werkstuk
BLANK OFF	Correctie onbewerkt werkstuk uitschakelen **TURNDATA BLANK OFF**: geen invoer
BLANK <FILE>	Definitie van onbewerkt werkstuk in een programma: bestandsnaam invoeren
BLANK <FILE>=QS	Definitie van onbewerkt werkstuk in een programma: stringparameter met de programmanaam invoeren
BLANK LBL NR	Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: nummer van het subprogramma invoeren
BLANK LBL NAME	Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: naam van het subprogramma invoeren
BLANK LBL QS	Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: stringparameter met de subprogrammanaam invoeren

Correctie van onbewerkt werkstuk activeren en onbewerkt werkstuk definiëren:

SPEC FCT
- Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN
- Menu: softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

FUNCTION TURNDATA
- Softkey **BASISFUNCTIES** indrukken

TURNDATA BLANK
- Functie voor definitie van onbewerkt werkstuk selecteren

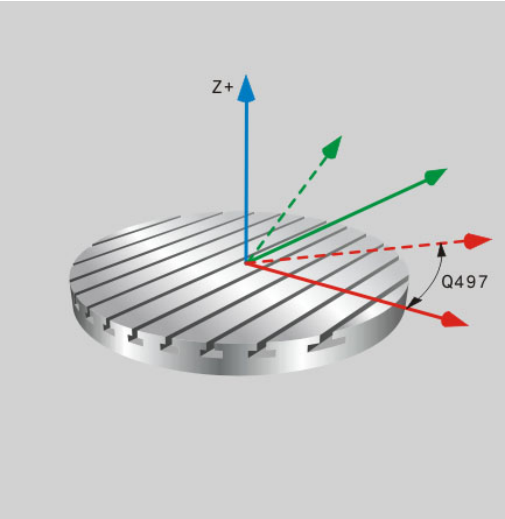
NC-syntaxis

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

12.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)

Toepassing

Deze functie moet door uw machinefabrikant aan de TNC worden aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek!



Om een draaibewerking te kunnen uitvoeren, moet u het gereedschap in een geschikte positie ten opzichte van de rotatiepspil brengen. Daarvoor kunt u de cyclus **800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN** gebruiken.

Bij de draaibewerking is de invalshoek tussen gereedschap en rotatiespil belangrijk om bijv. contouren met ondersnijdingen te kunnen bewerken. In cyclus 800 beschikt u over diverse mogelijkheden om het coördinatensysteem voor een schuine bewerking te positioneren:

- Als u de zwenkas al voor een schuine bewerking hebt gepositioneerd, kunt u met cyclus 800 het coördinatensysteem op de positie van de zwenkassen uitrichten (**Q530=0**)
- Cyclus 800 berekent de vereiste zwenkashoek op basis van de invalshoek Q531. Afhankelijk van de geselecteerde strategie in parameter **SCHUINE BEWERKING Q530** positioneert de TNC de zwenkas met (**Q530=1**) of zonder compensatiebeweging (**Q530=2**)
- Cyclus 800 berekent de vereiste zwenkashoek op basis van de invalshoek **Q531**, maar voert geen positionering in de zwenkas uit (**Q530=3**). U moet de zwenkas na de cyclus zelf op de berekende waarden Q120 (A-as), Q121 (B-as) en Q122 (C-as) positioneren.

Wanneer u een zwenkaspositie wijzigt, moet u cyclus 800 opnieuw uitvoeren om het coördinatensysteem uit te richten.

DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800) 12.2

Als de freesspilas en de rotatiespilas parallel aan elkaar zijn uitgericht, kunt u met de **PRECESSIEHOEK Q497** een willekeurige rotatie van het coördinatensysteem om de spilas (Z-as) definiëren. Dit kan nodig zijn wanneer u het gereedschap door gebrek aan ruimte in een bepaalde positie moet brengen of wanneer u een bewerkingsproces beter in de gaten wilt houden. Als de assen van de rotatiespil en freesspil niet parallel zijn uitgelijnd, zijn er slechts twee precessiehoeken zinvol voor de bewerking. De TNC selecteert de hoek die het dichtst bij de invoerwaarde **Q497** ligt.

Cyclus 800 positioneert de freesspil zodanig dat de snijkant van het gereedschap ten opzichte van de te draaien contour is uitgelijnd. Daarbij kunt u het gereedschap ook gespiegeld (**GEREEDSCHAP OMKEREN Q498**) gebruiken, waardoor de freesspil 180° versprongen wordt gepositioneerd. Zo kunt u een gereedschap zowel voor bewerkingen aan de binnenzijde als aan de buitenzijde gebruiken. Positioneer de snijkant van het gereedschap op het midden van de rotatiespil met een verplaatsingsregel, bijv. **L Y+0 R0 FMAX**.

12.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)

Excentrisch draaien

In sommige gevallen is het niet mogelijk een werkstuk zodanig op te spannen dat de as van het rotatiecentrum met de as van de rotatiespil in één lijn ligt, bijv. grote of niet-rotatiesymmetrische werkstukken. Met de functie Excentrisch draaien **Q535** in cyclus 800 kunt u in dergelijke gevallen toch draaibewerkingen uitvoeren.

Bij excentrisch draaien worden meerdere lineaire assen aan de rotatiespil gekoppeld. De TNC compenseert de excentriciteit door een cirkelvormige compensatiebeweging met de gekoppelde lineaire assen.

Raadpleeg uw machinehandboek! Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Bij hoge toerentallen en grote excentriciteit zijn hoge aanzetten van de lineaire assen nodig om de bewegingen synchroon uit te voeren. Als deze aanzetten niet kunnen worden aangehouden, raakt de contour beschadigd. De TNC komt daarom met een waarschuwing wanneer 80% van een maximale assnelheid of versnelling wordt overschreden. Reduceer in dit geval het toerental.

Koppel of ontkoppel alleen bij een stilstaande rotatiespil. De TNC voert bij het koppelen en ontkoppelen compensatiebewegingen uit. Let op mogelijke botsingen.

Voer vóór de eigenlijke bewerking een testsnede uit, om er zeker van te zijn dat de vereiste snelheden kunnen worden bereikt.

De TNC toont de posities van de lineaire assen die volgen uit de compensatie alleen in de digitale uitlezing van de actuele waarde.

Door de rotatie van het werkstuk ontstaan centrifugaalkrachten die, afhankelijk van de onbalans, trillingen (resonantietrillingen) kunnen veroorzaken. Dat heeft een negatieve invloed op het bewerkingsproces en verkort de levensduur van het gereedschap. Hoge centrifugaalkrachten kunnen de machine beschadigen of het werkstuk uit de opspanning drukken.

Let op bostingsgevaar!
Bij excentrisch draaien is geen botsingsbewaking DCM actief. De TNC toont tijdens excentrisch draaien een desbetreffende waarschuwingsmelding.

Werking

Met de cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN richt de TNC het werkstukcoördinaten uit en oriënteert het gereedschap dienovereenkomstig.Cyclus 800 is actief totdat deze door cyclus 801 wordt teruggezet of tot cyclus 800 opnieuw wordt gedefinieerd.Sommige cyclusfuncties van cyclus 800 worden bovendien door andere factoren teruggezet:

- De spiegeling van de gereedschapsgegevens (Q498 **GEREEDSCHAP OMKEREN**) wordt door een gereedschapsoproep **TOOL CALL** teruggezet.
- De functie **EXCENTRISCH DRAAIEN** Q535 wordt aan het programma-einde of door het programma af te breken (interne stop) teruggezet.

Bij het programmeren in acht nemen!

Cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN is machineafhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!

Software-optie 50 moet vrijgeschakeld zijn.

Het gereedschap moet in de juiste positie ingespannen en opgemeten zijn.

U kunt de gereedschapsgegevens alleen spiegelen (**Q498 GEREEDSCHAP OMKEREN**) als een draaigereedschap is geselecteerd.

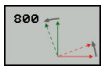
Controleer vóór de bewerking de oriëntatie van het gereedschap.

Cyclus 800 begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental.Programmeer daarom voor het terugzetten van cyclus 800 de cyclus 801 en voor het terugzetten van de toerentalbegrenzing FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Wanneer u in parameter **Q530 SCHUINE BEWERKING** de instellingen 1: MOVE, 2: TURN en 3: STAY gebruikt, activeert de TNC de functie **M144** (raadpleeg ook het gebruikershandboek "Schuine draaibewerking").

12.2 DRAAISYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)

Cyclusparameters



- **Q497 Precessiehoek?**: hoek waaronder de TNC het gereedschap uitlijnt. Invoerbereik 0 t/m 359,9999
- **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?**: gereedschap voor bewerking aan de binnen-/buitenzijde spiegelen. Invoerbereik 0 en 1
- **Q530 Schuine bewerking?**: zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  0: zwenkaspositie handhaven (as moet eerst gepositioneerd zijn)
  1: zwenkas automatisch positioneren en gereedschapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De TNC voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  2: zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedschapspunt te corrigeren (TURN)
  3: zwenkas niet positioneren. Positioneer de zwenkassen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel (STAY). De TNC slaat de positiewaarden in de parameters Q120 (A-as), Q121 (B-as) en Q122 (C-as) op
- **Q531 Instelhoek?**: invalshoek voor uitlijning van het gereedschap. Invoerbereik: -180° t/m +180°
- **Q532 Aanzet positioneren?**: verplaatsingssnelheid van de zwenkas bij automatisch positioneren. Invoerbereik 0,001 t/m 99999,999
- **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?**: selectie van alternatieve instelmogelijkheden. Uit de door u gedefinieerde invalshoek moet de TNC de bijbehorende positie van de zwenkas op uw machine berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk. Via parameter Q533 stelt u in welke oplossingsmogelijkheid de TNC moet gebruiken:
  0: oplossing met de kortste baan selecteren
  -1: oplossing in negatieve richting selecteren
  +1: oplossing in positieve richting selecteren
  -2: oplossing in negatieve richting in een bereik tussen -90° en -180° selecteren
  +2: oplossing in positieve richting in een bereik tussen +90° en +180° selecteren

- **Q535 Excentrisch draaien?**: assen voor de excentrische draaibewerking koppelen:
  0: askoppelingen opheffen
  1: askoppelingen activeren. Het rotatiecentrum bevindt zich in de actieve preset
  2: askoppelingen activeren. Het rotatiecentrum bevindt zich in het actieve nulpunt
  3: askoppelingen niet wijzigen
- **Q536 Excentrisch draaien zonder stop?**: programma-afloop vóór de askoppeling onderbreken:
  0: stop vóór de nieuwe askoppeling. De TNC opent in de gestopte toestand een venster waarin de mate van excentriciteit en de maximale uitwijking van de afzonderlijke assen worden weergegeven. Aansluitend kunt u de bewerking met NC-start voortzetten of met de softkey **AFBREKEN** afbreken
  1: askoppeling zonder voorafgaande stop

12.3 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801)

Bij het programmeren in acht nemen!

Cyclus 801 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN is machineafhankelijk. Raadpleeg uw machinehandboek!

Met cyclus 801 DRAAISYSTEEM TERUGZETTEN kunt u instellingen terugzetten die u met cyclus 800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN hebt uitgevoerd.

Cyclus 800 begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental.Programmeer daarom voor het terugzetten van cyclus 800 de cyclus 801 en voor het terugzetten van de toerentalbegrenzing FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

Werking

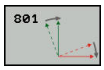
Met cyclus 801 worden alle volgende instellingen teruggezet die u met cyclus 800 hebt geprogrammeerd.

- Precessiehoek Q497
- Gereedschap omkeren Q498

Wanneer u met cyclus 800 de functie Excentrisch draaien hebt uitgevoerd, begrenst de cyclus het maximale toerental. Voor het terugzetten programmeert u behalve cyclus 801 bovendien FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX.

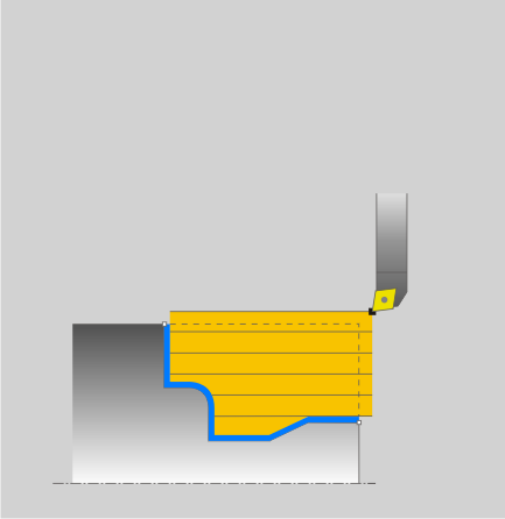
Via de cyclus 801 wordt het gereedschap niet naar de uitgangspositie georiënteerd. Als een gereedschap door cyclus 800 is gepositioneerd, blijft het gereedschap ook na het terugzetten in deze positie.

Cyclusparameters



- Cyclus 801 heeft geen cyclusparameter. Sluit de cyclusinvoer af met de toets **END**

12.4 Basisprincipes van de verspaningscycli



De voorpositionering van het gereedschap heeft een bepalende invloed op het werkgebied van de cyclus en daardoor ook op de bewerkingstijd. Het startpunt van de cycli komt bij de voorbewerking overeen met de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. De TNC houdt bij de berekening van het te verspanen gedeelte rekening met het startpunt en het in de cyclus gedefinieerde eindpunt of de in de cyclus gedefinieerde contour. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in enkele cycli vooraf op veiligheidsafstand.

De verspaningsrichting is bij de cycli 81x in lengterichting van de rotatie-as en bij de cycli 82x dwars op de rotatie-as. In cyclus 815 vinden de bewegingen parallel aan de contour plaats.

U kunt de cycli voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.De informatie daarover ontleent de TNC aan de positie van het gereedschap of de definitie in de cyclus (zie "Met draaicycli werken", Bladzijde 341).

Bij cycli waarin een gedefinieerde contour wordt afgewerkt (cyclus 810, 820 en 815), wordt de bewerkingsrichting bepaald door de programmeerrichting van de contour.

In de cycli voor het verspanen kunt u kiezen uit de bewerkingsstrategieën Voorbewerken, Nabewerken en Complete bewerking.

!

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

De verspaningscycli positioneren het gereedschap bij de nabewerking automatisch naar het startpunt. De benaderingsstrategie wordt beïnvloed door de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bepalend daarbij is of het gereedschap zich bij de cyclusoproep binnen of buiten een omhullende contour bevindt. De omhullende contour is de met de veiligheidsafstand vergrote, geprogrammeerde contour.

Als het gereedschap zich binnen de omhullende contour bevindt, positioneert de cyclus het gereedschap met de gedefinieerde aanzet via een directe baan naar de startpositie. Daardoor kan de contour beschadigd raken. Positioneer het gereedschap zo voor dat het startpunt kan worden benaderd zonder dat de contour beschadigd raakt.

Als het gereedschap zich buiten de omhullende contour bevindt, wordt er in ijlgang naar de omhullende contour gepositioneerd en binnen de omhullende contour met geprogrammeerde aanzet.

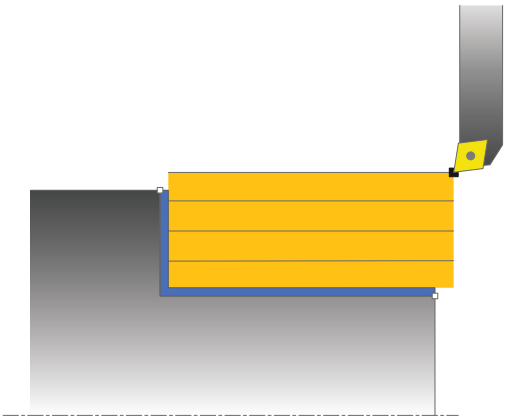
12.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt het gedeelte van de gereedschapspositie tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
2 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
3 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet Q505.
4 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

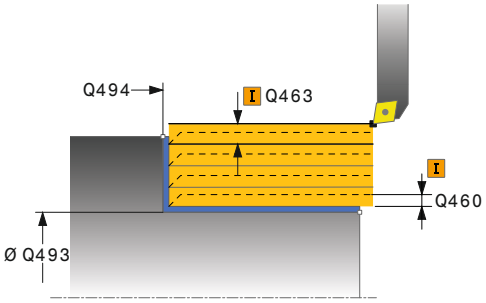
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

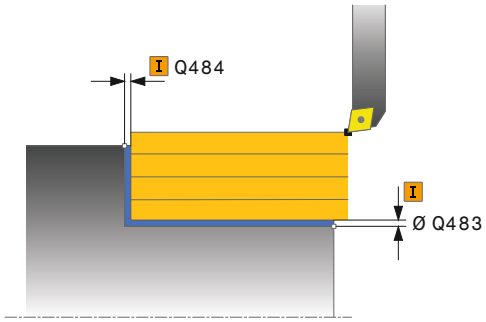
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

12.5 DRAAIEN ASTAP OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°





NC-regels

```
11 CYCL DEF 811 UITSTEEKS. LANGS
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
    Q494=-55   ;CONTOUREINDE Z
    Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q478=+0.3  ;AANZET
               VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
    Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.6 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812)

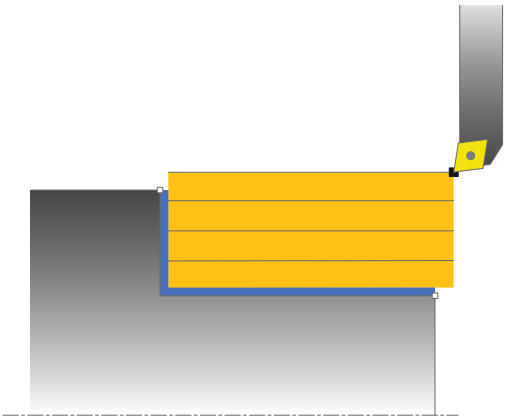
Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter Q491 kleiner is dan de einddiameter Q493, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat en vervolgens in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.6 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812)

Cyclusverloop nabewerken

Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap vooraf in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand.

1 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet Q505.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

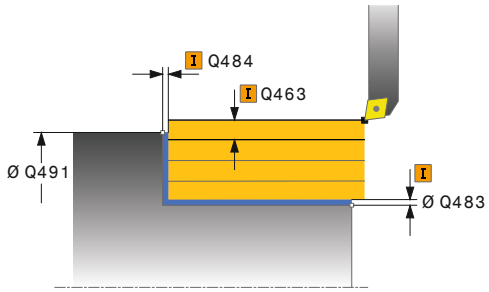
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

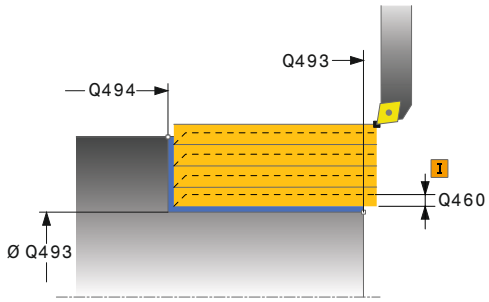
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek omtrekoppervlak?**: hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as





12.6 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812)

- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q496 Hoek van het eindvlak?**: hoek tussen eindvlak en rotatie-as
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

NC-regels

```
11 CYCL DEF 812 UITST. LANGS
   UITGEB.
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;CONTOURSTART Z
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-55   ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+5    ;HOEK OMVANGVLAK
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;GROOTTE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              CONTOURHOEK
   Q496=+0    ;HOEK EINDVLAK
   Q503=+1    ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5  ;GROOTTE
              EINDELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

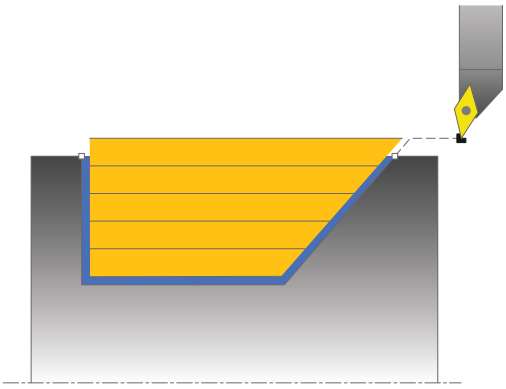
12.7 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (achtersnijdingen) langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.7 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813)

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

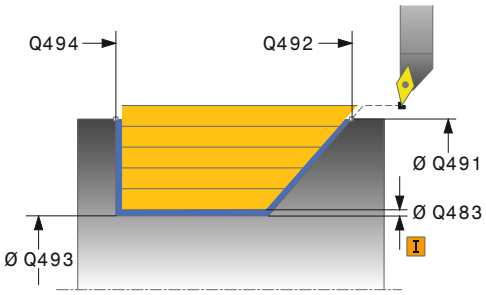
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

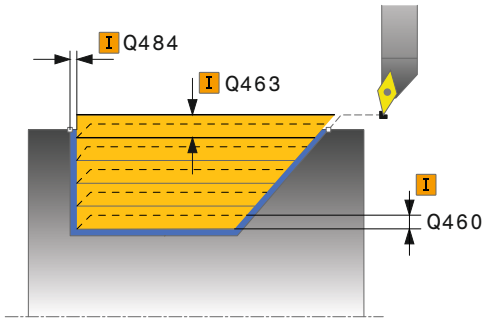
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°





NC-regels

```
11 CYCL DEF 813 DRAAIEN INSTEKEN
   LANGS
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=-10   ;CONTOURSTART Z
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-55   ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+70   ;HOEK FLANK
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.8 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814)

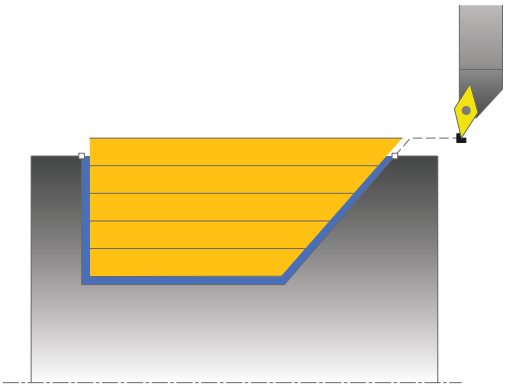
Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (achtersnijdingen) langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

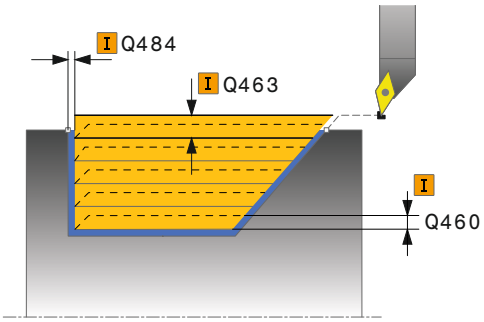
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

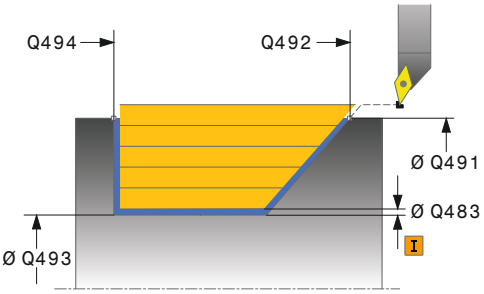
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

12.8 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.





- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q496 Hoek van het eindvlak?**: hoek tussen eindvlak en rotatie-as
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

NC-regels

```
11 CYCL DEF 814 DRAAIEN INSTEKEN
   LANGS UITGEB.
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=-10   ;CONTOURSTART Z
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-55   ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+70   ;HOEK FLANK
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;GROOTTE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              CONTOURHOEK
   Q496=+0    ;HOEK EINDVLAK
   Q503=+1    ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5  ;GROOTTE
              EINDELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

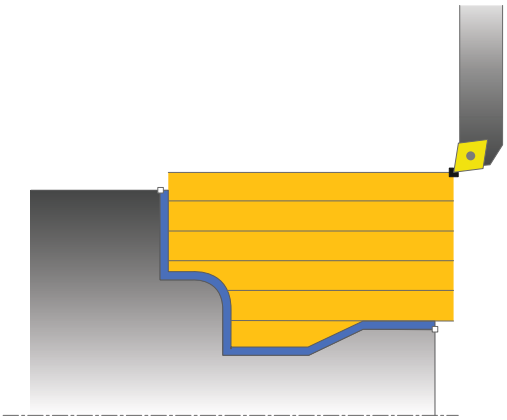
12.9 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren langsdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting. De snede in lengterichting wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

⇨

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

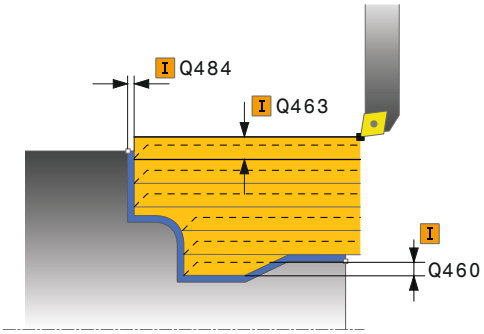
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

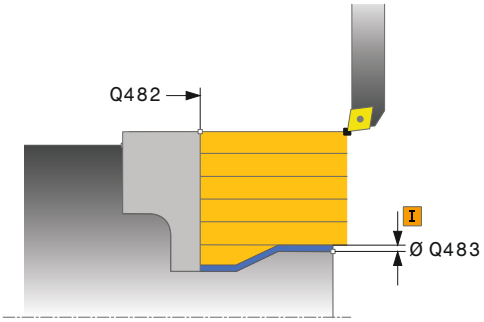
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

12.9 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt; daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999





- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q487 Insteken toestaan (0/1)?**: bewerking van insteekelementen toestaan:
  0: geen insteekelementen bewerken
  1: insteekelementen bewerken
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** : snijkantbegrenzing inschakelen:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

NC-regels

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 810 DRAAIEN CONTOUR
   LGS
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q487=+1    ;INSTEKEN
   Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
   Q479=+0    ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0    ;GRENSWAARDE
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSWAARDE Z
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

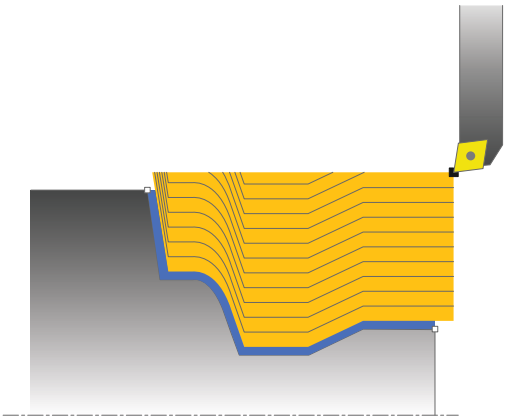
12.10 DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren bewerken. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er parallel aan de contour verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt. De snede wordt parallel aan de contour uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet naar de startpositie in de X-coördinaat terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

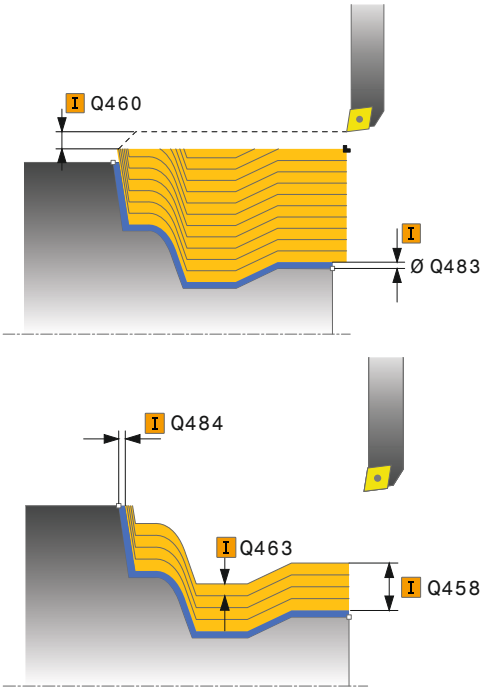
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

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

12.10 DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q485 Overmaat voor onbew. werkstuk?** (incrementeel): overmaat parallel aan de contour op de gedefinieerde contour
- **Q486 Type snijlijnen (0/1)?**: type snijlijnen vastleggen:
  0: sneden met constante spaandoorsnede
  1: equidistante snede-opdeling
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt; daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast



- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

NC-regels

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 815 DR. PARALLEL CONTOUR
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q485=+5    ;OVERMAAT ONBEW. WERKST.
    Q486=+0    ;SNIJLIJNEN
    Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
    Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q478=0.3   ;AANZET VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

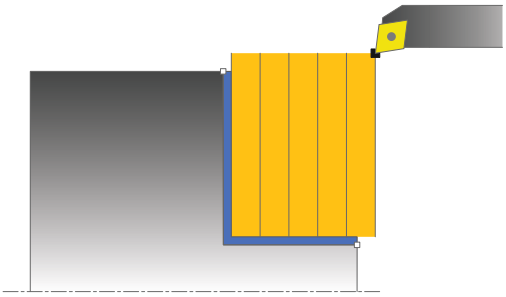
12.11 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
2 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
3 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
4 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

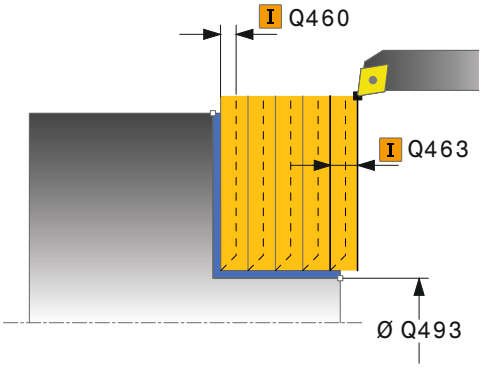
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

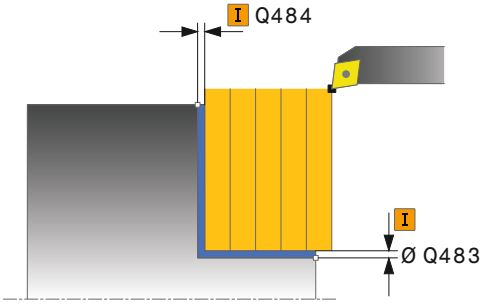
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

12.11 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°





NC-regels

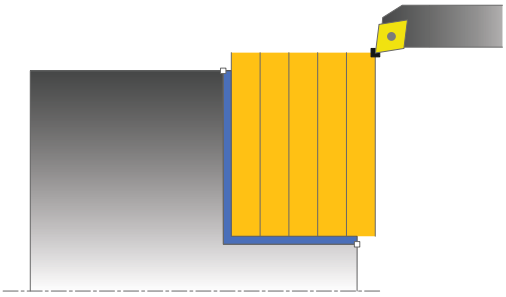
```
11 CYCL DEF 821 UITSTEEKS. DWARS
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q493=+30   ;CONTOUREINDE X
    Q494=-5    ;CONTOUREINDE Z
    Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q478=+0.3  ;AANZET
               VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
    Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u astappen vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen



U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat en vervolgens in de X-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822)

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

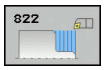
Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

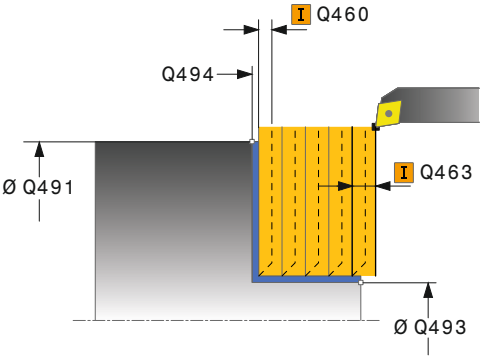
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

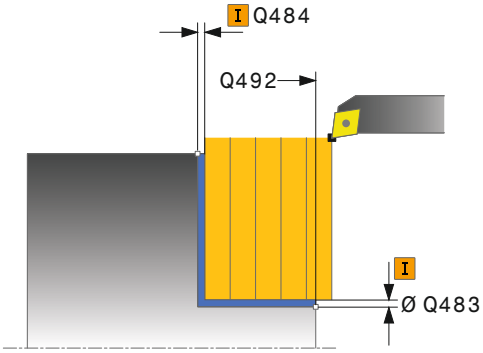
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van het eindvlak?**: hoek tussen eindvlak en rotatie-as
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius





12.12 DRAAIEN ASTAP OVERDWARS UITGEB. (cyclus 822, DIN/ISO: G822)

- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q496 Hoek omtrekoppervlak?**: hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

NC-regels

```
11 CYCL DEF 822 UITST. DW. UITGEB.
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;CONTOURSTART Z
   Q493=+30   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-15   ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+0    ;HOEK EINDVLAK
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;GROOTTE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              CONTOURHOEK
   Q496=+5    ;HOEK OMVANGVLAK
   Q503=+1    ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5  ;GROOTTE
              EINDELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

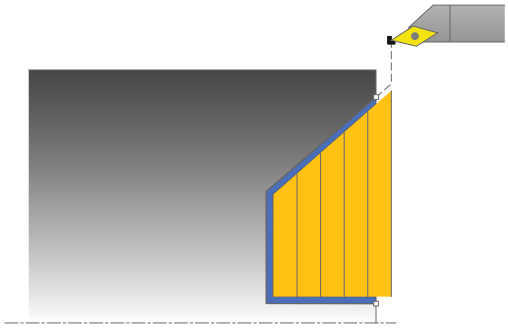
12.13 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u insteekelementen (achtersnijdingen) vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1 De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5 De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.13 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823)

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

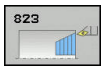
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

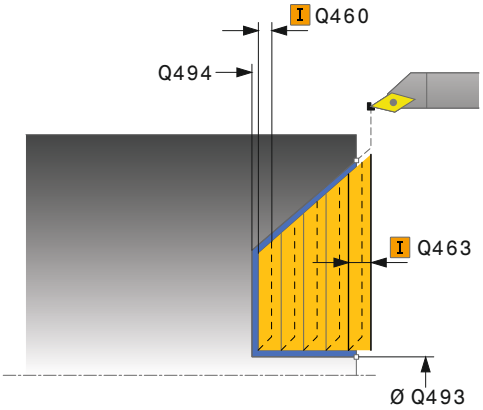
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

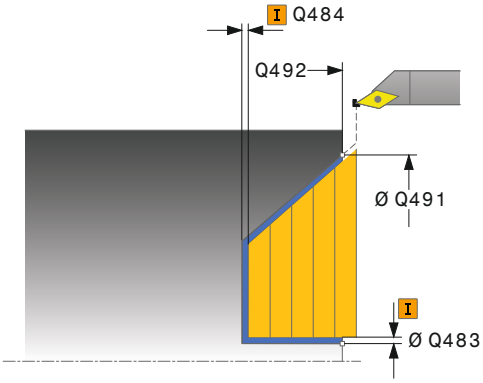
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is evenwijdig aan de rotatie-as
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°





NC-regels

```
11 CYCL DEF 823 DRAAIEN INSTEKEN
   OVERDWARS
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;CONTOURSTART Z
   Q493=+20   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-5    ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+60   ;HOEK FLANK
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.14 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824, DIN/ISO: G824)

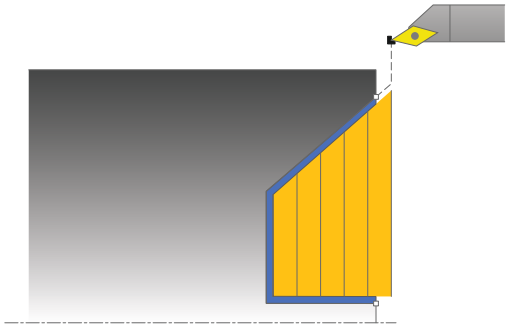
Toepassing

Met deze cyclus kunt u insteekelementen (achtersnijdingen) vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

Binnen de ondersnijding voert de TNC de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

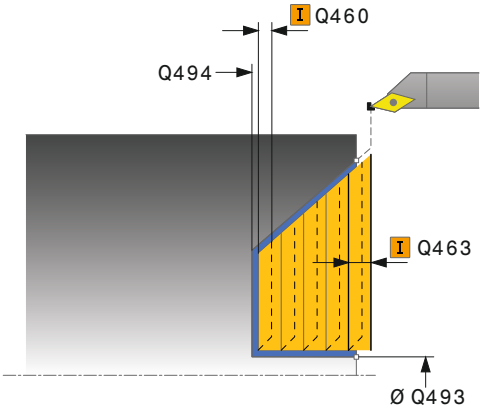
De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

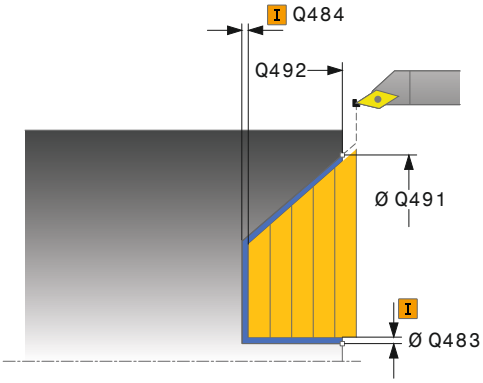
Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

12.14 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEB. (cyclus 824, DIN/ISO: G824)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is evenwijdig aan de rotatie-as
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)





- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

NC-regels

```
11 CYCL DEF 824 DRAAIEN INSTEKEN
   OVERDW. UITGEB
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;CONTOURSTART Z
   Q493=+20   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-10   ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+70   ;HOEK FLANK
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;GROOTTE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              CONTOURHOEK
   Q496=+0    ;HOEK EINDVLAK
   Q503=+1    ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5  ;GROOTTE
              EINDELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

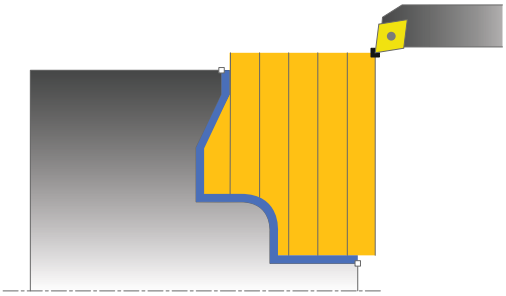
12.15 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren vlakdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1. De TNC voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De TNC berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting. De dwarssnede wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De TNC bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

⇨

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.

De TNC houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de TNC met een waarschuwing.

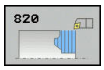
Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Bladzijde 351).

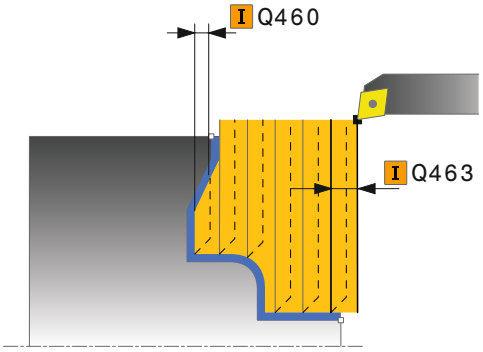
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

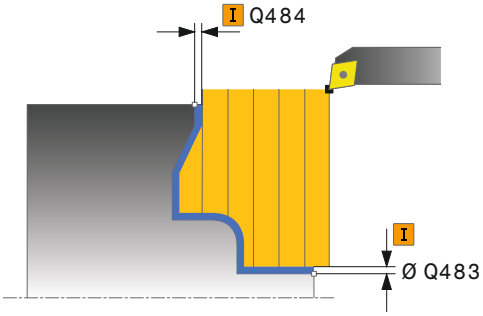
12.15 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt; daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen.





- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q487 Insteken toestaan (0/1)?**: bewerking van insteekelementen toestaan:
  0: geen insteekelementen bewerken
  1: insteekelementen bewerken
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** : snijkantbegrenzing inschakelen:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten onder 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

NC-regels

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 820 DRAAIEN CONTOUR DW
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
   Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3  ;AANZET VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q487=+1    ;INSTEKEN
   Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
   Q479=+0    ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0    ;GRENSWAARDE DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSWAARDE Z
   Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

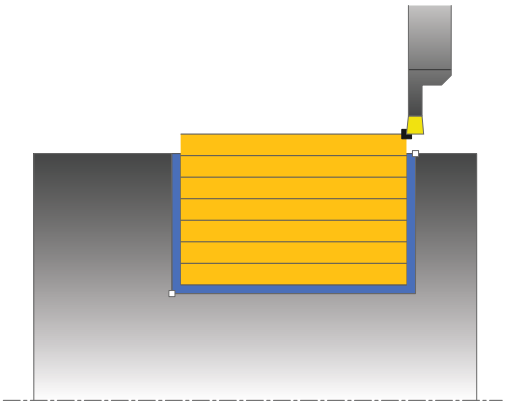
12.16 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6. De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7. De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8. De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

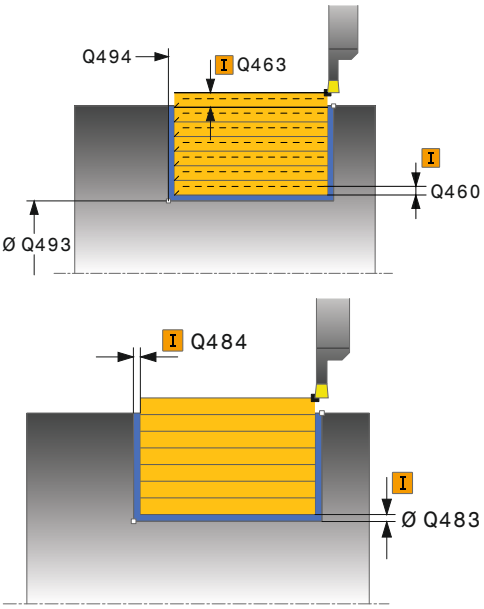
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).

12.16 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.



NC-regels

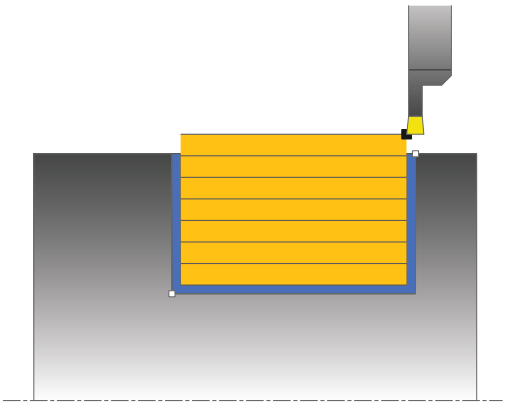
```
11 CYCL DEF 841 SIMPLE REC.
   TURNG., RADIAL DIR.
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-50   ;CONTOUREINDE Z
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+2    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q507=+0    ;BEWERKINGSRICHTING
   Q508=+0    ;OFFSET WIDTH
   Q509=+0    ;DEPTH COMPENSATION
   Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.17 STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen



U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q491 CONTOURSTART DIAMETER**, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat op **Q491** en start de cyclus vanaf die positie.

1. Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6. De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7. De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8. De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.17 STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842)

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q491 CONTOURSTART DIAMETER**, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat op **Q491** en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet Q505.
3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet. Als een radius voor de contourhoeken Q500 is ingevoerd, bewerkt de TNC de complete sleuf in één cyclus compleet na.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

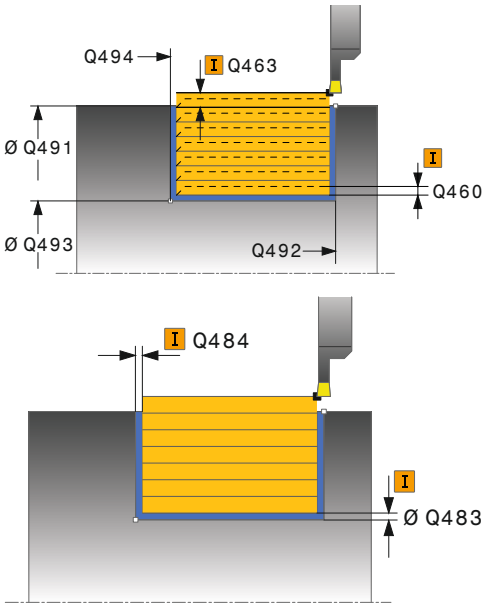
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as



12.17 STEEKDRAAIEN UITGEB. RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842)

- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.

NC-regels

```
11 CYCL DEF 842 STEKEN UITGEB.
   RAD.
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=-20   ;CONTOURSTART Z
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-50   ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+5    ;HOEK FLANK
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;GROOTTE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              CONTOURHOEK
   Q496=+5    ;HOEK VAN DE FLANK
   Q503=+1    ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5  ;GROOTTE
              EINDELEMENT
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+2    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q507=+0    ;BEWERKINGSRICHTING
   Q508=+0    ;OFFSET WIDTH
   Q509=+0    ;DEPTH COMPENSATION
   Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.

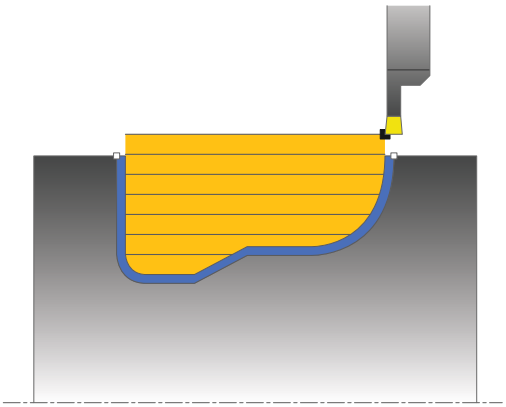
12.18 STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven met een willeurige vorm in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de X-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de X-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang in de Z-coördinaat (eerste insteekpositie).
2. De TNC voert een steekbeweging naar de eerste diepte-instelling uit.
3. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
4. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
5. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
6. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
7. De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
8. De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
9. De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwanden van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

⇨

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

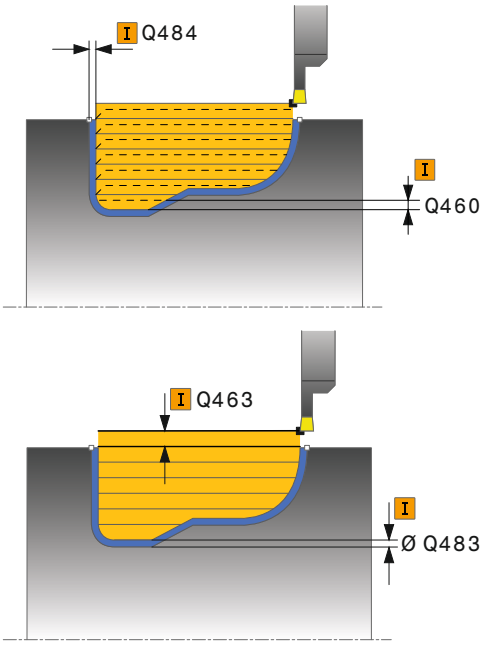
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).

12.18 STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting



- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** : snijkantbegrenzing inschakelen:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- **Q499 Contour omkeren (0=nee/1=ja)?**: bewerkingsrichting:
  0: bewerking in contourrichting
  1: bewerking tegen de contourrichting in

NC-regels

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 840 ST.DR. CONT. RAD.
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q478=+0.3  ;AANZET
               VOORBEWERKEN
    Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
    Q479=+0    ;SNIJKANTBEGRENZING
    Q480=+0    ;GRENSWAARDE
               DIAMETER
    Q482=+0    ;GRENSWAARDE Z
    Q463=+2    ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q507=+0    ;BEWERKINGSRICHTING
    Q508=+0    ;OFFSET WIDTH
    Q509=+0    ;DEPTH COMPENSATION
    Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

12.19 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in dwarsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6. De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7. De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8. De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet Q505.
7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

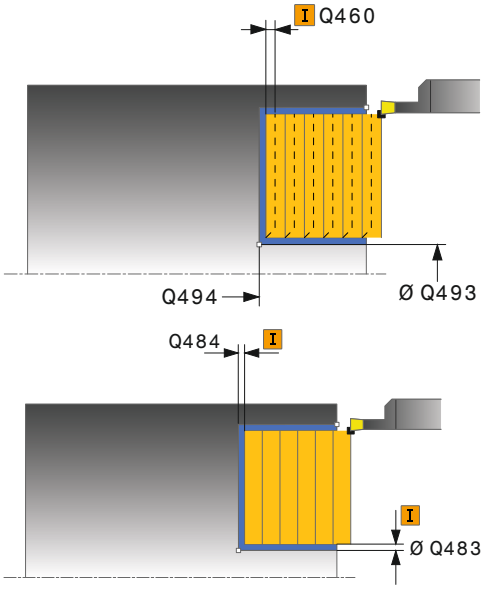
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).

12.19 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.

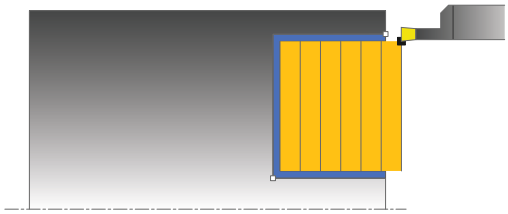


NC-regels

```
11 CYCL DEF 851 SIMPLE REC TURNG,
   AX
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-10   ;CONTOUREINDE Z
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+2    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q507=+0    ;BEWERKINGSRICHTING
   Q508=+0    ;OFFSET WIDTH
   Q509=+0    ;DEPTH COMPENSATION
   Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.20 STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852)

Toepassing



Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in dwarsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter Q491 kleiner is dan de einddiameter Q493, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1. Vanaf het startpunt van de cyclus voert de TNC een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6. De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7. De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8. De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.20 STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852)

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet. Als een radius voor de contourhoeken **Q500** is ingevoerd, bewerkt de TNC de complete sleuf in één cyclus compleet na.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

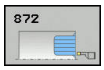
Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

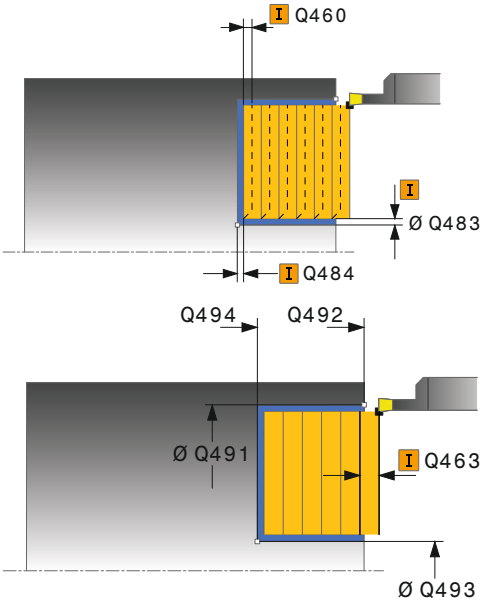
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as



12.20 STEEKDRAAIEN UITGEB. AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852)

- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.

NC-regels

```
11 CYCL DEF 852 ENH.REC.TURNING,
    AX.
    Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q491=+75    ;CONTOURSTART
                 DIAMETER
    Q492=-20    ;CONTOURSTART Z
    Q493=+50    ;CONTOUREINDE X
    Q494=-50    ;CONTOUREINDE Z
    Q495=+5     ;HOEK FLANK
    Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
    Q502=+0.5   ;GROOTTE
                 STARTELEMENT
    Q500=+1.5   ;RADIUS
                 CONTOURHOEK
    Q496=+5     ;HOEK VAN DE FLANK
    Q503=+1     ;TYPE EINDELEMENT
    Q504=+0.5   ;GROOTTE
                 EINDELEMENT
    Q478=+0.3   ;AANZET
                 VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
    Q463=+2     ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q507=+0     ;BEWERKINGSRICHTING
    Q508=+0     ;OFFSET WIDTH
    Q509=+0     ;DEPTH COMPENSATION
    Q488=+0     ;AANZET INSTEKEN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.

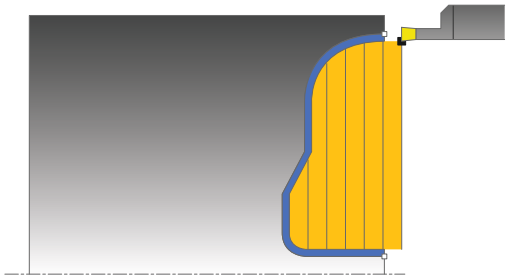
12.21 STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven met een willeurige vorm in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang in de X-coördinaat (eerste insteekpositie).
2 De TNC voert een steekbeweging naar de eerste diepte-instelling uit.
3 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
4 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
5 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de TNC het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
6 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
7 De TNC herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
8 De TNC positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
9 De TNC verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwanden van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

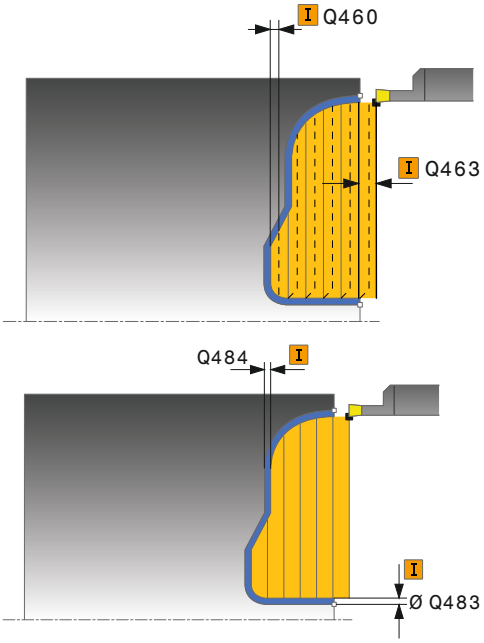
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de TNC elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de TNC de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).

12.21 STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting



- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** : snijkantbegrenzing inschakelen:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Offset width?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De TNC begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
- **Q509 Depth compensat. for finishing?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
- **Q499 Contour omkeren (0=nee/1=ja)?**: bewerkingsrichting:
  0: bewerking in contourrichting
  1: bewerking tegen de contourrichting in

NC-regels

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 850 ST.DR. CONT.
   AXIAAL
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q488=0     ;AANZET INSTEKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q479=+0    ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0    ;GRENSWAARDE
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSWAARDE Z
   Q463=+2    ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q507=+0    ;BEWERKINGSRICHTING
   Q508=+0    ;OFFSET WIDTH
   Q509=+0    ;DEPTH COMPENSATION
   Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

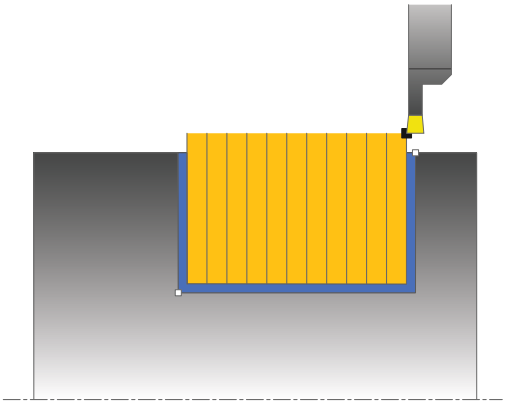
12.22 STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in rechthoekige sleuven.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

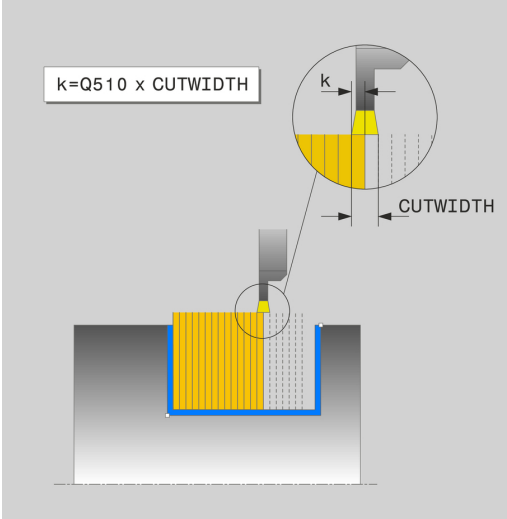
U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**CUTWIDTH**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
6. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus



Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

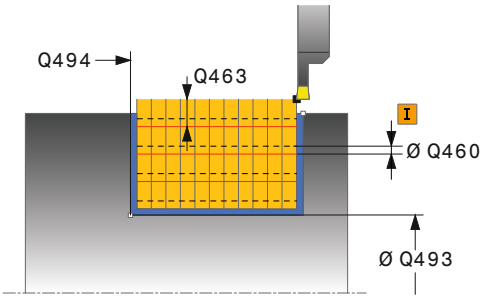
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

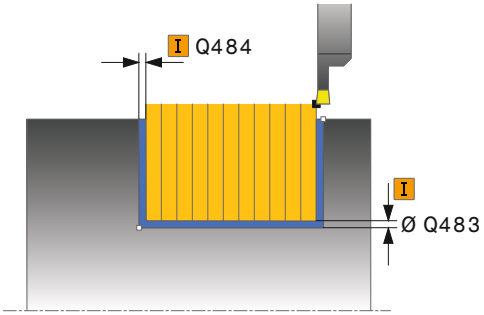
Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

12.22 STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1





NC-regels

```
11 CYCL DEF 861 STEKEN EENV. RAD.
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
    Q494=-50   ;CONTOUREINDE Z
    Q478=+0.3  ;AANZET
               VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
    Q463=+0    ;BEGR. DIEPTE-INST.
```

- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.

```
Q510=+0.8 ;OVERLAPPING STEKEN
Q511=+100;AANZETFACTOR
Q462=0    ;TERUGTREKMODUS
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.23 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)

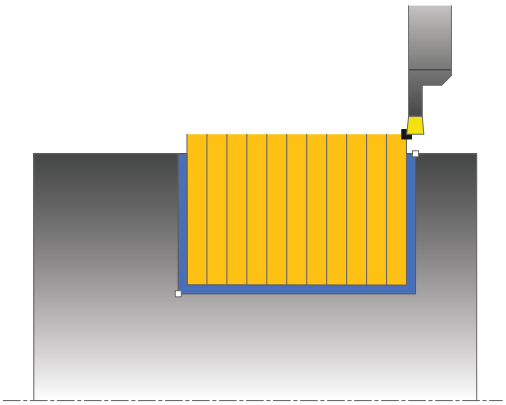
Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

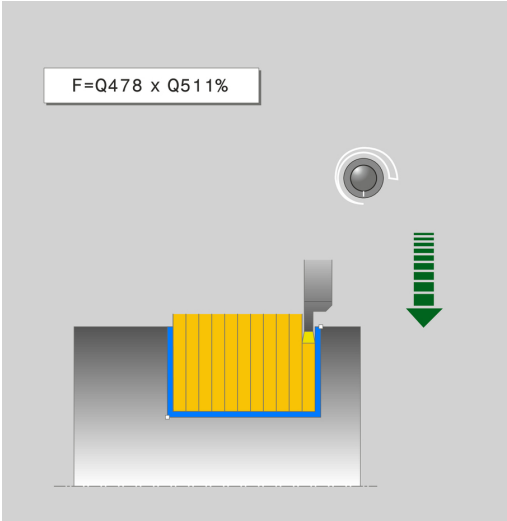
U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

1. De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**CUTWIDTH**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
6. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus



Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

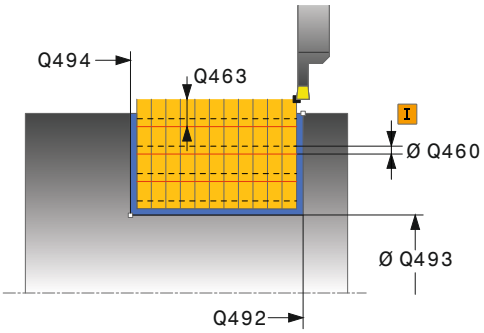
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

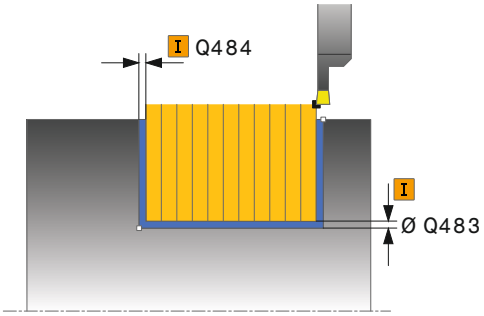
Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

12.23 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as





- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1

NC-regels

```
11 CYCL DEF 862 STEKEN UITGEB.
   RAD.
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;CONTOURSTART
              DIAMETER
   Q492=-20   ;CONTOURSTART Z
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-50   ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+5    ;HOEK FLANK
   Q501=+1    ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;GROOTTE
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIUS
              CONTOURHOEK
   Q496=+5    ;HOEK VAN DE FLANK
   Q503=+1    ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5  ;GROOTTE
              EINDELEMENT
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+0    ;BEGR. DIEPTE-INST.
   Q510=0,8   ;OVERLAPPING STEKEN
   Q511=+100;AANZETFACTOR
   Q462=+0    ;TERUGTREKMODUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.23 STEKEN RADIAAL UITGEB. (cyclus 862, DIN/ISO: G862)

- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.

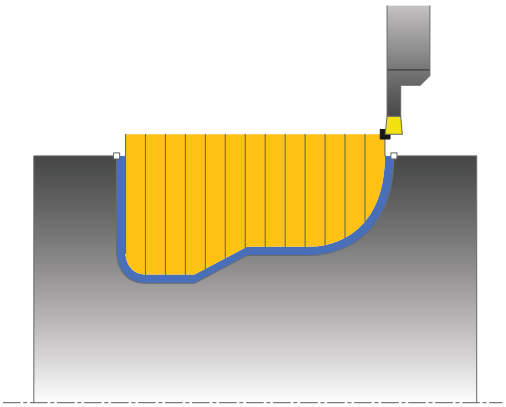
12.24 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**CUTWIDTH**)
4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

12.24 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

! Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

STEKEN CONTOUR RADIAAL 12.24 (cyclus 860, DIN/ISO: G860)

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

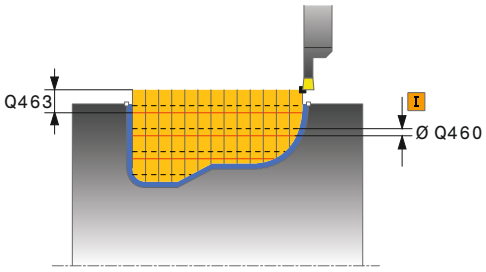
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

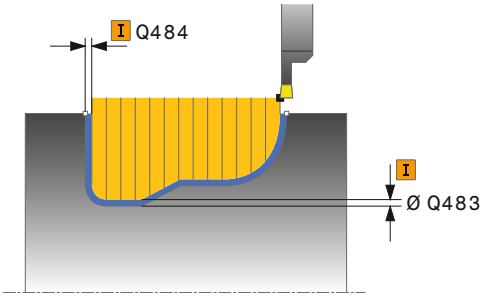
12.24 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting



- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** : snijkantbegrenzing inschakelen:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.



NC-regels

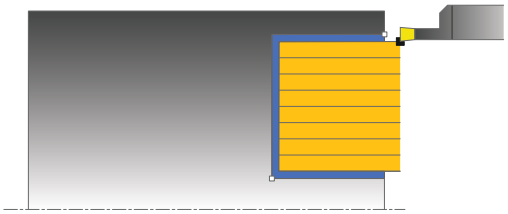
```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 860 STEKEN CONT. RAD.
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q478=+0.3  ;AANZET
               VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
    Q479=+0    ;SNIJKANTBEGRENZING
    Q480=+0    ;GRENSWAARDE
               DIAMETER
    Q482=+0    ;GRENSWAARDE Z
    Q463=+0    ;BEGR. DIEPTE-INST.
    Q510=0,08  ;OVERLAPPING STEKEN
    Q511=+100  ;AANZETFACTOR
    Q462=+0    ;TERUGTREKMODUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-20
17 L X+45
18 RND R2
19 L X+40 Z-25
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.25 STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in rechthoekige sleuven (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**CUTWIDTH**)
4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Cyclusverloop nabewerken

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

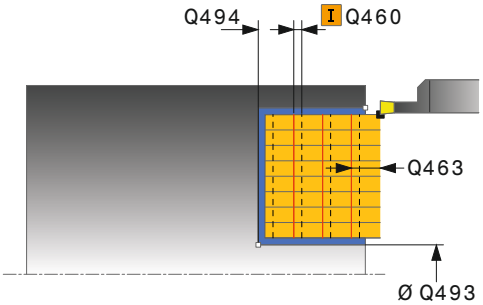
De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

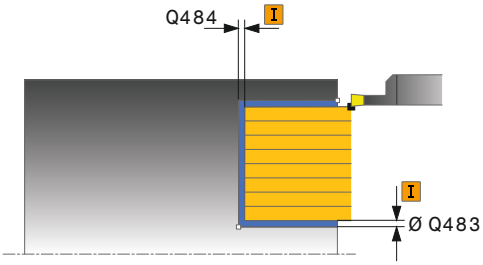
Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

12.25 STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1





NC-regels

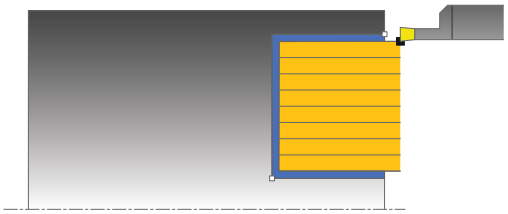
```
11 CYCL DEF 871 STEKEN EENV. AX.
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-10   ;CONTOUREINDE Z
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+0    ;BEGR. DIEPTE-INST.
   Q510=+0,8  ;OVERLAPPING STEKEN
```

- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.

```
Q511=+100;AANZETFACTOR
Q462=0    ;TERUGTREKMODUS
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.26 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872, DIN/ISO: G872)

Toepassing



Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven (dwarssteken). Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1. De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**CUTWIDTH**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
6. De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 CONTOURSTART Z**, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
5 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
6 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
7 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste zijde.
8 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
9 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

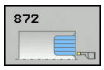
Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

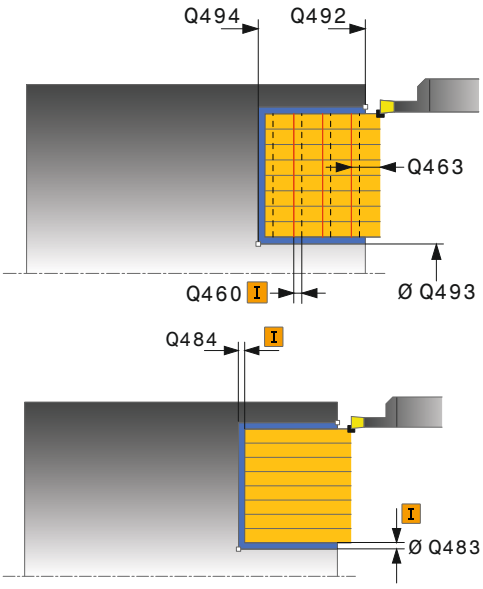
Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

12.26 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872, DIN/ISO: G872)

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt van de contour
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt van de contour
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het startpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as



- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de evenwijdige lijn aan de rotatie-as
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte)
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1

NC-regels

```
11 CYCL DEF 871 STEKEN UITGEB.
   AXIAAL
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75    ;CONTOURSTART
                DIAMETER
   Q492=-20    ;CONTOURSTART Z
   Q493=+50    ;CONTOUREINDE X
   Q494=-50    ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+5     ;HOEK FLANK
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5   ;GROOTTE
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS
                CONTOURHOEK
   Q496=+5     ;HOEK VAN DE FLANK
   Q503=+1     ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5   ;GROOTTE
                EINDELEMENT
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+0     ;BEGR. DIEPTE-INST.
   Q510=+0,08  ;OVERLAPPING STEKEN
   Q511=+100   ;AANZETFACTOR
   Q462=0      ;TERUGTREKMODUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.26 STEKEN AXIAAL UITGEB. (cyclus 872, DIN/ISO: G872)

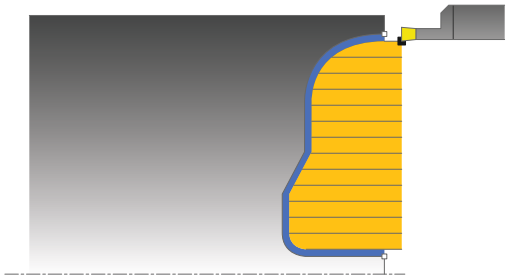
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.

12.27 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.



Cyclusverloop voorbewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de TNC het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1 De TNC verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug
3 De TNC verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**CUTWIDTH**)
4 In de aanzet **Q478** steekt de TNC opnieuw in
5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de TNC het gereedschap terug
6 De TNC verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2-4 te herhalen
7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de TNC het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

12.27 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870)

Cyclusverloop nabewerken

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De TNC bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De TNC bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De TNC bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
8 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

! Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijkantbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

STEKEN CONTOUR AXIAAL 12.27 (cyclus 870, DIN/ISO: G870)

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

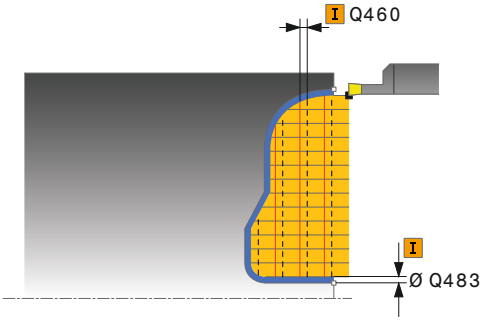
Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

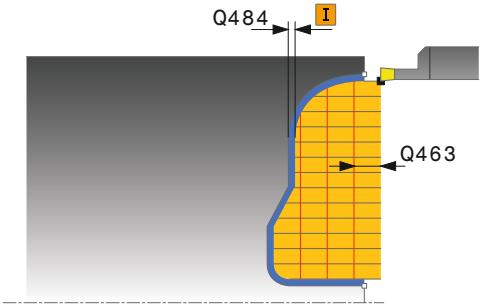
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

12.27 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870)

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.





- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?** : snijkantbegrenzing inschakelen:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor Q510 kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. Q510 wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op. Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor Q511 beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken Q478 zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (Q510) optimale snijomstandigheden ontstaan. De TNC reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor Q511. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren. Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met Q462 kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de TNC trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de TNC beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.

NC-regels

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 870 STEKEN CONT.
   AXIAAL
   Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q478=+0.3  ;AANZET
              VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q479=+0    ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0    ;GRENSWAARDE
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSWAARDE Z
   Q463=+0    ;BEGR. DIEPTE-INST.
   Q510=0,8   ;OVERLAPPING STEKEN
   Q511=+100;AANZETFACTOR
   Q462=+0    ;TERUGTREKMODUS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

12.28 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831)

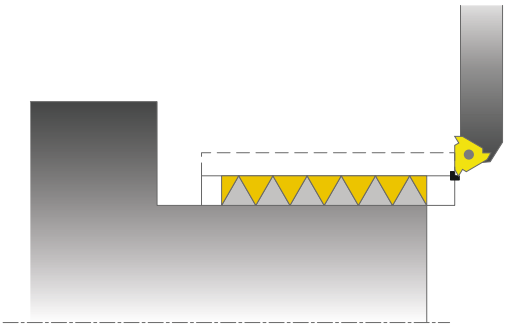
Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad langsdraaien.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus de draaddiepte volgens norm ISO1502.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.



Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
2 De TNC voert een asparallelle snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
3 De TNC trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
4 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5 De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
6 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
7 De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
8 De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
9 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De TNC gebruikt de veiligheidsafstand **Q460** als aanloopbaan. De aanloopbaan moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De TNC gebruikt de spoed als overloopbaan. De overloopbaan moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

In cyclus 832 SCHROEFDRAAD UITGEBREID kunt u gebruikmaken van parameters voor aanloop en overloop.

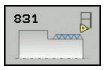
Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freespil ingespannen, maar in een aparte houder naast de spil. Hier kan het draaigereedschap niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren. Bedenk dat de TNC bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik de werking van parameter Q471 Schroefdraadpositie omkeert (dan is buitendraad: 1 en binnendraad: 0).

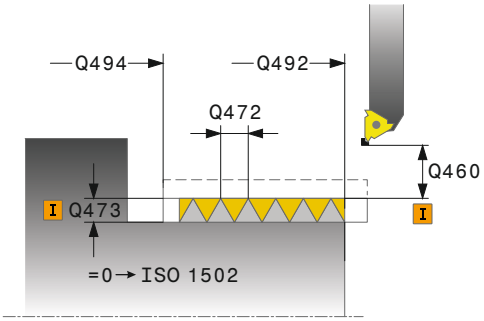
De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats. Positioneer het gereedschap altijd zo voor dat de TNC het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

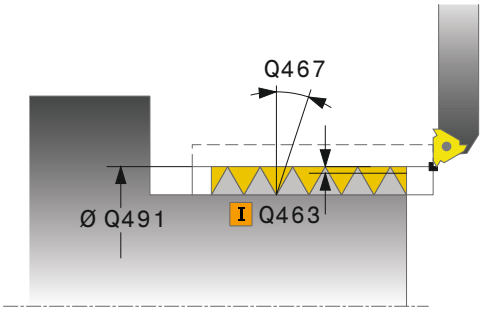
12.28 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831)

Cyclusparameters



- **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:
  0: buitendraad
  1: binnendraad
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand in radiale en in axiale richting. In axiale richting dient de veiligheidsafstand voor het versnellen (aanloopbaan) naar de gesynchroniseerde aanzetsnelheid.
- **Q491 Schroefdraaddiameter?**: nominale diameter van de schroefdraad vastleggen.
- **Q472 Spoed?**: spoed van de draad
- **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt inclusief draaduitloop Q474.
- **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter Q460 wordt vrijgezet.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale diepte-instelling in radiale richting gerelateerd aan de radius.
- **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet Q463 plaatsvindt. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.
- **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:
  0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
  1: constante diepte-instelling
- **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen
- **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder aanzet op gerede draaddiepte





NC-regels

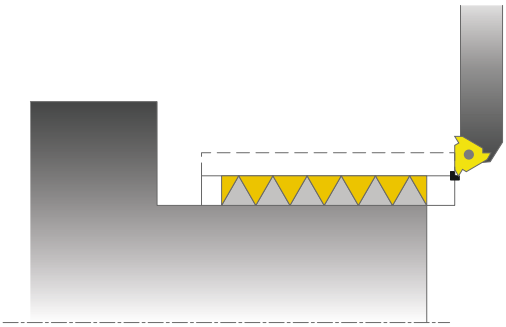
```
11 CYCL DEF 831 SCHROEFDRAAD
   LANGS
   Q471=+0    ;SCHROEFDRAADPOSITIE
   Q460=+5    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75   ;SCHROEFDRAADDIAMETER
   Q472=+2    ;SPOED
   Q473=+0    ;DRAADDIEPTE
   Q492=+0    ;CONTOURSTART Z
   Q494=-15   ;CONTOUREINDE Z
   Q474=+0    ;SCHROEFDRAADUITLOOP
   Q463=+0.5  ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q467=+30   ;AANZETHOEK
   Q468=+0    ;AANZETMETHODE
   Q470=+0    ;STARTHOEK
   Q475=+30   ;AANTAL GANGEN
   Q476=+30   ;AANTAL LEGE SNEDES
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

12.29 SCHROEFDRAAD UITGEB. (cyclus 832, DIN/ISO: G832)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad of conische draad zowel langs- als vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Selectie langsdraad of dwarsdraad.
- Met parameters voor maateenheid kegel, kegelhoek en startpunt van contour X kan verschillende conische draad worden gedefinieerd.
- Met de parameters aanloopbaan en overloopbaan wordt een traject gedefinieerd waarin aanzetassen worden versneld of vertraagd.



U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.

Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
2. De TNC voert een snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
3. De TNC trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
6. De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
7. De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
8. De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
9. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.29 SCHROEFDRAAD UITGEB. (cyclus 832, DIN/ISO: G832)

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

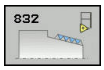
De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

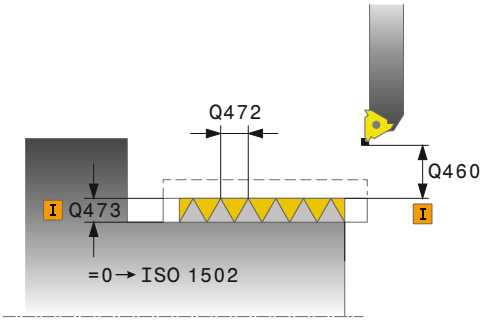
Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freespil ingespannen, maar in een aparte houder naast de spil. Hier kan het draaigereedschap niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren. Bedenk dat de TNC bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik de werking van parameter Q471 Schroefdraadpositie omkeert (dan is buitendraad: 1 en binnendraad: 0).

De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats. Positioneer het gereedschap altijd zo voor dat de TNC het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

Cyclusparameters



- **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:
  0: buitendraad
  1: binnendraad
- **Q461 Draadoriëntatie (0/1)?**: richting van de spoed vastleggen:
  0: langs (parallel aan de rotatie-as)
  1: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
- **Q472 Spoed?**: spoed van de draad
- **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
- **Q464 Maateenheid kegel (0-4)?**: type maateenheid van de kegelcontour vastleggen:
  0: via start- en eindpunt
  1: via eindpunt, start-X en kegelhoek
  2: via eindpunt, start-Z en kegelhoek
  3: via startpunt, eind-X en kegelhoek
  4: via startpunt, eind-Z en kegelhoek
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt van de contour (opgave van diameter)
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt (opgave van diameter)
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt
- **Q469 Kegelhoek (diameter)?**: kegelhoek van de contour
- **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter Q460 wordt vrijgezet.
- **Q465 Aanloopbaan?** (incrementeel): lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour.
- **Q466 Overloopbaan?**: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt binnen de gedefinieerde draadcontour.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed
- **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet Q463 plaatsvindt. De referentiehoek is evenwijdig aan de spoed.



NC-regels

```
11 CYCL DEF 832 SCHROEFDRAAD
   UITGEBREID
   Q471=+0    ;SCHROEFDRAADPOSITIE
   Q461=+0    ;THREAD ORIENTATION
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q472=+2    ;SPOED
   Q473=+0    ;DRAADDIEPTE
   Q464=+0    ;MAATEENHEID KEGEL
   Q491=+100;CONTOURSTART
             DIAMETER
   Q492=+0    ;CONTOURSTART Z
   Q493=+110;CONTOUREINDE X
   Q494=-35   ;CONTOUREINDE Z
   Q469=+0    ;KEGELHOEK
   Q474=+0    ;SCHROEFDRAADUITLOOP
   Q465=+4    ;AANLOOPBAAN
   Q466=+4    ;OVERLOOPBAAN
   Q463=+0.5 ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q467=+30   ;AANZETHOEK
   Q468=+0    ;AANZETMETHODE
   Q470=+0    ;STARTHOEK
   Q475=+30   ;AANTAL GANGEN
   Q476=+30   ;AANTAL LEGE SNEDES
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

- **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:
  0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
  1: constante diepte-instelling
- **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen
- **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder aanzet op gerede draaddiepte

12.30 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830)

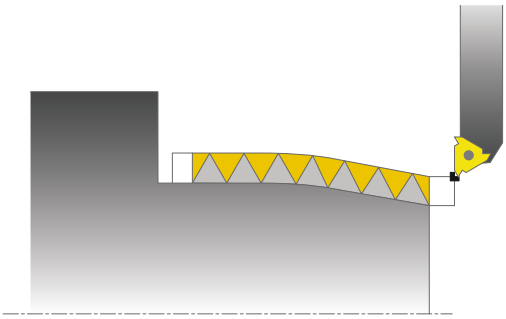
Toepassing

Met deze cyclus kunt u schroefdraad met een willekeurige vorm zowel langs- als vlakdraaien.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.



> **!** Cyclus 830 voert de overloop **Q466** aansluitend aan de geprogrammeerde contour uit. Let op de beschikbare ruimte.

Cyclusverloop

De TNC gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
2. De TNC voert een draadsnijgang parallel aan de gedefinieerde draadcontour uit. Daarbij synchroniseert de TNC aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
3. De TNC trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
4. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De TNC voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
6. De TNC herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
7. De TNC voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
8. De TNC herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
9. De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

12.30 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830)

Bij het programmeren in acht nemen!

Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.

De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.

De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

Zowel de aanloop als de overloop vinden buiten de gedefinieerde contour plaats.

Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

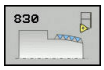
Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freespil ingespannen, maar in een aparte houder naast de spil. Hier kan het draaigereedschap niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren. Bedenk dat de TNC bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik de werking van parameter Q471 Schroefdraadpositie omkeert (dan is buitendraad: 1 en binnendraad: 0).

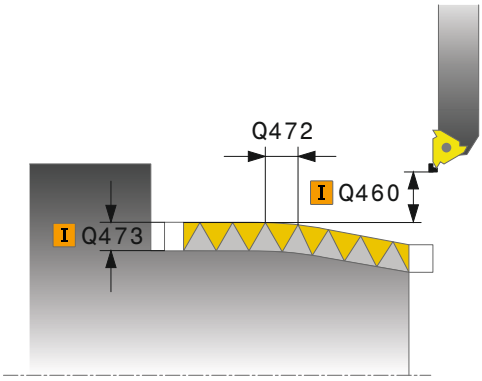
De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats. Positioneer het gereedschap altijd zo voor dat de TNC het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR 12.30 (cyclus 830, DIN/ISO: G830)

Cyclusparameters

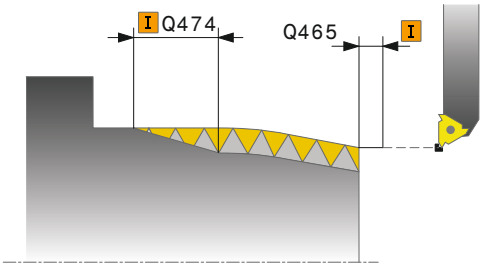


- **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:
  0: buitendraad
  1: binnendraad
- **Q461 Draadoriëntatie (0/1)?**: richting van de spoed vastleggen:
  0: langs (parallel aan de rotatie-as)
  1: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
- **Q472 Spoed?**: spoed van de draad
- **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
- **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter Q460 wordt vrijgezet.



12.30 SCHROEFDRAAD PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830)

- **Q465 Aanloopbaan?** (incrementeel): lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour.
- **Q466 Overloopbaan?**: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt binnen de gedefinieerde draadcontour.
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed
- **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet Q463 plaatsvindt. De referentiehoek is evenwijdig aan de spoed.
- **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:
  0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
  1: constante diepte-instelling
- **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
- **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen
- **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder aanzet op gerede draaddiepte



NC-regels

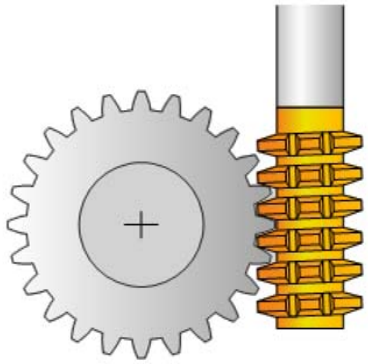
```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 830 SCHROEFDR.
   PARALLEL AAN CONTOUR
   Q471=+0    ;SCHROEFDRAADPOSITIE
   Q461=+0    ;THREAD ORIENTATION
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q472=+2    ;SPOED
   Q473=+0    ;DRAADDIEPTE
   Q474=+0    ;SCHROEFDRAADUITLOOP
   Q465=+4    ;AANLOOPBAAN
   Q466=+4    ;OVERLOOPBAAN
   Q463=+0.5  ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q467=+30   ;AANZETHOEK
   Q468=+0    ;AANZETMETHODE
   Q470=+0    ;STARTHOEK
   Q475=+30   ;AANTAL GANGEN
   Q476=+30   ;AANTAL LEGE SNEDES
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

12.31 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)

Cyclusverloop

Met cyclus 880 Afwikkelfrezen kunt u cilindrische tandwielen met buitenvertanding of schuine vertandingen met willekeurige hoeken maken.In de cyclus beschrijft u eerst het **tandwiel** en daarna het **gereedschap** waarmee u de bewerking uitvoert.U kunt in de cyclus de bewerkingsstrategie en de bewerkingszijde selecteren.Het productieproces van het afwikkelfrezen vindt plaats via een gesynchroniseerde, roterende beweging van de gereedschapsspil en de draaitafel.Bovendien verplaatst de frees zich in axiale richting langs het werkstuk.

Wanneer de cyclus 880 Afwikkelfrezen actief is, wordt eventueel het coördinatensysteem geroteerd.Daarom moet u na beëindiging van de cyclus absoluut cyclus **801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN** en **M145 programmeren**.



Cyclusverloop:

1 De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas naar Q260 Veilige hoogte met aanzet FMAX. Wanneer het gereedschap al op een waarde in de gereedschapsas staat die groter is dan Q260, vindt er geen beweging plaats.

2 Vóór het zwenken van het bewerkingsvlak positioneert de TNC het gereedschap in X met aanzet FMAX naar een veilige coördinaat.Wanneer uw gereedschap al op een coördinaat in het bewerkingsvlak staat die groter is dan de berekende coördinaat, vindt er geen beweging plaats

3 Nu zwenkt de TNC het bewerkingsvlak met aanzet Q253; **M144** is in de cyclus intern actief

4 De TNC positioneert het gereedschap met aanzet FMAX naar het startpunt van het bewerkingsvlak

5 Vervolgens beweegt de TNC het gereedschap in de gereedschapsas met aanzet Q253 naar de veiligheidsafstand Q460

6 Die TNC wikkelt het gereedschap op het te vertanden werkstuk in langsrichting met de gedefinieerde aanzet Q478 af (bij voorbewerken) of Q505 (bij nabewerken).Het bewerkingsgedeelte wordt daarbij begrensd door het startpunt in Z Q551+Q460 en door het eindpunt in Z Q552+Q460

7 Wanneer de TNC zich op het eindpunt bevindt, wordt het gereedschap met aanzet Q253 teruggetrokken en terug naar het startpunt gepositioneerd

8 De TNC herhaalt het proces 5-7 tot het gedefinieerde tandwiel is gemaakt

9 Vervolgens positioneert de TNC het gereedschap naar veilige hoogte Q260 met aanzet FMAX

10 De bewerking eindigt in het gezwenkte systeem

11 Beweeg nu zelfstandig het gereedschap naar een veilige hoogte en zwenk het bewerkingsvlak terug

12 Nu moet u absoluut cyclus 801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN en **M145** programmeren

12.31 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)

Bij het programmeren in acht nemen!

De gegevens voor module, aantal tanden en kopcirkeldiameter worden bewaakt.Als deze gegevens niet kloppen, verschijnt er een foutmelding.U kunt bij deze parameters voor slechts 2 van de 3 parameters waarden invullen.Voer daarom of bij module, of bij aantal tanden, of bij kopcirkeldiameter de waarde 0 in.In dat geval berekent de TNC de ontbrekende waarde.

Programmeer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.

Wanneer u FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 programmeert, wordt het toerental van het gereedschap als volgt berekend: Q541 x S. Voor Q541=238 en S=15 volgt daaruit een toerental van het gereedschap van 3570/min.

Definieer uw gereedschap in de gereedschapstabel als freesgereedschap.

Om het maximaal toegestane toerental van het gereedschap niet te overschrijden, kunt u met een begrenzing werken.(invoer in de gereedschapstabel "tool.t" in de kolom "Nmax").

Programmeer vóór de cyclusstart de rotatierichting van uw werkstuk (M303/M304).

Plaats vóór de cyclusoproep uw referentiepunt in het rotatiecentrum.

Cyclus 880 Afwikkelfrezen wordt in de draaimodus uitgevoerd en is CALL-actief.

Software-optie 50 moet vrijgeschakeld zijn.

Software-optie 131 moet vrijgeschakeld zijn.

Let op: botsingsgevaar!

Gereedschap zodanig voorpositioneren dat het zich al aan de gewenste bewerkingszijde Q550 bevindt.Aan deze bewerkingszijde een veilige positie benaderen zodat bij het zwenken geen botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) kan plaatsvinden.

Let erop dat het startpunt in Z en het eindpunt in Z met de veiligheidsafstand Q460 wordt verlengd!Span uw werkstuk zodanig in dat er geen botsing tussen gereedschap en werkstuk kan plaatsvinden!

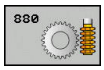
Wanneer u vóór de cyclus M136 programmeert, interpreteert de TNC aanzetwaarden in de cyclus in mm/omw - wanneer u zonder M136 werkt, in mm/min!

Roep na de cyclus 880 AFWIKKELFREZEN altijd cyclus 801 en M145 op om het coördinatensysteem terug te zetten.

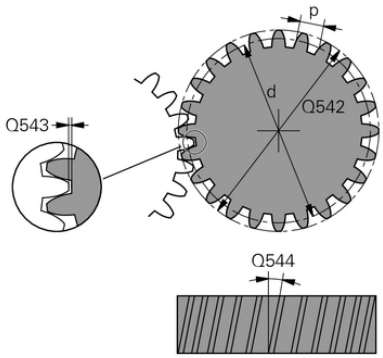
Wanneer u een programma tijdens de bewerking afbreekt, moet u altijd het **coördinatensysteem met cyclus 801 terugzetten** en **M145 oproepen,** voordat u opnieuw een bewerking start!

12.31 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880)

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q540 Module?**: tandwiel beschrijven: module van het tandwiel. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q541 Aantal tanden?**: tandwiel beschrijven: aantal tanden. Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q542 Kopcirkeldiameter?**: tandwiel beschrijven: buitendiameter bewerkt werkstuk. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q543 Kopspeling?**: tandwiel beschrijven: afstand tussen kopcirkel van het te maken tandwiel en voetcirkel van het tegenwiel. Invoerbereik 0 tot 9,9999
- **Q544 Hellingshoek?**: tandwiel beschrijven: hoek waaronder de tanden bij een schuine vertanding ten opzichte van de asrichting schuin staan. (bij rechte vertanding bedraagt deze hoek 0°) Invoerbereik -45 tot +45
- **Q545 Stijgingshoek gereedschap?**: gereedschap beschrijven: hoek van de flanken van de afwikkelfrees. Voer deze waarde met decimalen in. (Bijv. 0°47'=0,7833) Invoerbereik: -60,0000 tot +60,0000
- **Q546 Ger. rot.richting (3=M3/4=M4)?**: gereedschap beschrijven: spilrichting van de afwikkelfrees:
  3: rechtsdraaiend gereedschap (M3)
  4: linksdraaiend gereedschap (M4)
- **Q547 Hoekoffset van tandwiel?**: hoek waarmee de TNC het werkstuk bij de cyclusstart roteert. Invoerbereik -180,0000 tot +180,0000
- **Q550 Bew.zijde (0=pos./1=neg.)?**: vastleggen aan welke zijde de bewerking plaatsvindt.
  0: positieve bewerkingszijde
  1: negatieve bewerkingszijde
- **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?**: selectie van alternatieve instelmogelijkheden.
  0: oplossing met de kortste baan
  -1: oplossing in negatieve richting
  +1: oplossing in positieve richting
  -2: oplossing in negatieve richting in een bereik tussen -90° en -180°
  +2: oplossing in positieve richting in een bereik tussen +90° en +180°



NC-regels

63 CYCL DEF 880 TANDWIEL AFWIKKELFR.	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q540=0	;MODULE
Q541=0	;AANTAL TANDEN
Q542=0	;KOPCIRKELDIAMETER
Q543=0.167	;KOPSPELING
Q544=0	;HELLINGSHOEK
Q545=0	;GS-STIJGINGSHOEK
Q546=3	;GS-ROTATIERICHTING
Q547=0	;HOEKOFFSET
Q550=1	;BEWERKINGSZIJDE
Q533=0	;VOORKEURSRICHTING
Q530=2	;SCHUINE BEW.
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q260=100	;VEILIGE HOOGTE
Q553=10	;L-OFFS GEREEDSCHAP
Q551=0	;STARTPUNT IN Z
Q552=-10	;EINDPUNT IN Z
Q463=1	;MAX. SNIJDIEPTE
Q460=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q488=0.3	;AANZET INSTEKEN
Q478=0.3	;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=0.4	;OVERMAAT DIAMETER
Q505=0.2	;AANZET NABEWERKEN

- **Q530 Schuine bewerking?**: zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  1: zwenkas automatisch positioneren en gereedschapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De TNC voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  2: zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedschapspunt te corrigeren (TURN)
- **Q253Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het zwenken en voorpositioneren, evenals bij het positioneren van de gereedschapsas tussen de afzonderlijke verplaatsingen. Opgave in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 GS: L-offset start bewerking?**: vastleggen welk gedeelte van de afwikkelfrees wordt gebruikt. Omdat tijdens het afwikkelfrezen slijtage aan de tanden van het gereedschap optreedt, kan dit in langsrichting worden verplaatst, om de gehele lengte van het gereedschap gelijkmatig te belasten. In parameter Q553 geeft u een incrementele afstand op, waarmee het gereedschap in langsrichting moet worden verschoven. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q551 Startpunt in Z?**: startpunt van het afwikkelen in Z. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q552 Eindpunt in Z?**: eindpunt van het afwikkelen in Z. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet (opgave van de radius) in radiale richting. De aanzet wordt gelijkmatig opgedeeld om schuursnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q488 Aanzet insteken**: aanzetsnelheid van de aanzetbeweging van het gereedschap. Invoerbereik 0 t/m 99999,999

- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour .
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de TNC de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.

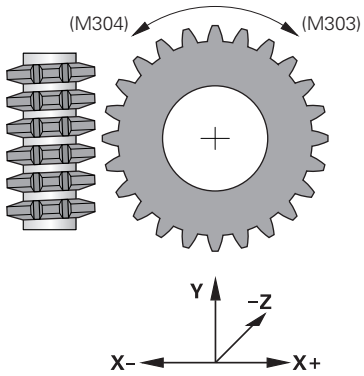
Rotatierichting gerelateerd aan de bewerkingszijde (Q550)

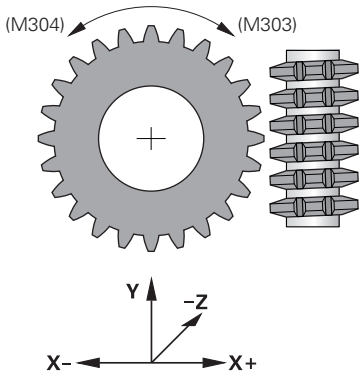
Rotatierichting van de tafel bepalen:

1 **Welk gereedschap?(rechtssnijdend/linkssnijdend)?**
2 **Welke bewerkingszijde?X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **De rotatierichting van de tafel uit een van de 2 tabellen aflezen!**Selecteer hiervoor de tabel met uw gereedschapsdraairichting (**rechtssnijdend/linkssnijdend**).Lees in deze tabel de rotatierichting van de tafel voor uw bewerkingszijde **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** af.

Gereedschap: rechtssnijdend M3	
Bewerkingszijde X+ (Q550=0)	Rotatierichting van de tafel: rechtsom (M303)
Bewerkingszijde X- (Q550=1)	Rotatierichting van de tafel: linksom (M304)

Gereedschap: linkssnijdend M4	
Bewerkingszijde X+ (Q550=0)	Rotatierichting van de tafel: linksom (M304)
Bewerkingszijde X- (Q550=1)	Rotatierichting van de tafel: rechtsom (M303)

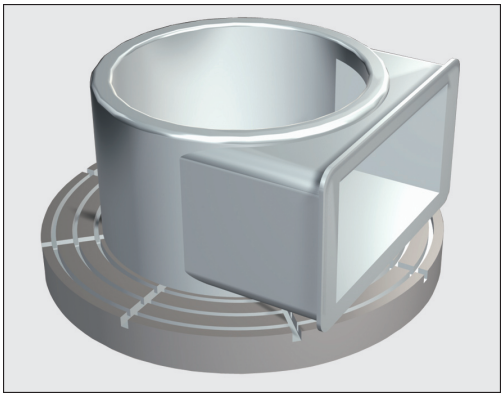




12.32 ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892)

Toepassing

Bij de draaibewerking van een niet-symmetrisch werkstuk, bijv. een pomphuis, kan onbalans ontstaan. Afhankelijk van het toerental, het gewicht en de vorm van het werkstuk wordt de machine daarbij aan hoge belastingen blootgesteld. Met de cyclus **892 CHECK IMBALANCE** controleert de TNC de onbalans van de draaispil. Deze cyclus gebruikt twee parameters. Q450 beschrijft de max. onbalans en Q451 het max. toerental. **Bij overschrijding van de max. onbalans verschijnt er een foutmelding en wordt het programma afgebroken.** Wanneer de max. onbalans niet wordt overschreden, werkt de TNC het programma zonder onderbreking af. Deze functie beschermt de mechanische componenten van uw machine. U kunt reageren wanneer er een te grote onbalans wordt geconstateerd.



12.32 ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892)

Bij het programmeren in acht nemen!

Controleer de onbalans na het opspannen van een nieuw werkstuk. Compenseer, indien nodig, de onbalans met balanceergewichten.

Door het materiaal dat tijdens de bewerking wordt verwijderd, verandert de gewichtsverdeling van het werkstuk. Dit kan van invloed zijn op de onbalans van een werkstuk. Controleer de onbalans daarom ook tussen bewerkingsstappen.

Houd bij de selectie van het toerental rekening met het gewicht en de onbalans van het werkstuk. Werk bij zware werkstukken of bij een grote onbalans niet met hoge toerentallen.

Software-optie 50 moet vrijgeschakeld zijn.

Deze functie wordt tijdens de draaimodus uitgevoerd.FUNCTION MODE TURNmoet actief zijn, anders komt de TNC met een foutmelding.

Cyclus 892 wordt door uw machinefabrikant geconfigureerd.

De werking van cyclus 892 wordt door uw machinefabrikant bepaald.

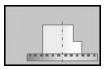
Tijdens de registratie van onbalans draait de draaispil.

Deze functie kan ook op machines met meer dan slechts één draaispil worden uitgevoerd.Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

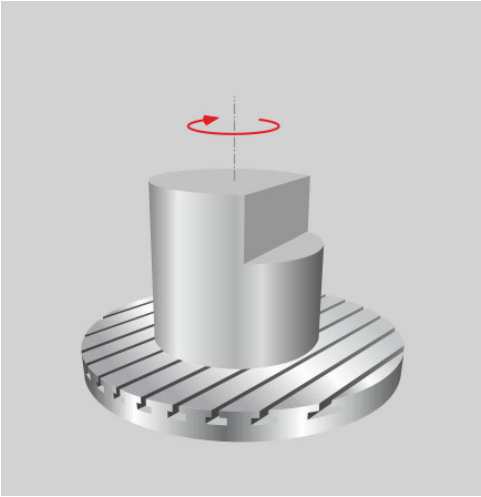
De bruikbaarheid van de onbalansfunctie in de besturing moet u voor elk machinetype controleren.Als het effect van de onbalansamplitude van de draaispil op de nabijgelegen assen slechts zeer gering is, kunnen daaruit eventueel geen zinvolle waarden voor de onbalans worden berekend.In dat geval moet voor de bewaking van de onbalans gebruik worden gemaakt van een systeem met externe sensoren.

Nadat cyclus 892 ONBALANS CONTROLEREN het programma heeft afgebroken, is het raadzaam de handmatige cyclus ONBALANS METEN te gebruiken. Met deze cyclus bepaalt de TNC de onbalans en berekent het gewicht en de positie van een compensatiegewicht. Meer informatie over de handmatige cyclus ONBALANS METEN vindt u in uw gebruikershandboek Klaartekstprogrammering.

Cyclusparameters



- **Q450 Maximaal toegestane uitslag?**: (mm) geeft de maximale uitslag van een sinusvormig onbalanssignaal aan. Dit signaal volgt uit de volgfout van de meetas en uit de spilrotaties.
- **Q451 Toerental?**: (omw/min) De controle van de onbalans begint met een laag begintoerental (bijv. 50 omw/min). Dat wordt automatisch met een ingestelde stapgrootte (bijv. 25 omw/min) tot het opgegeven max. toerental verhoogd. Spil-override is niet actief.

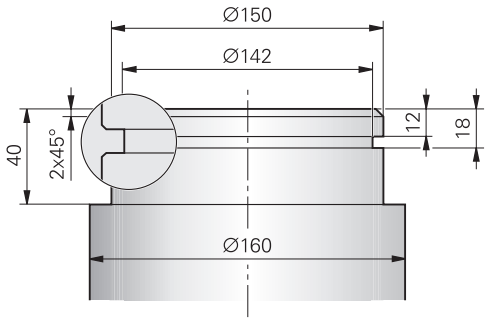


NC-regels

```
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE
    Q450=0      ;MAXIMALE UITSLAG
    Q451=50     ;TOERENTAL
```

12.33 Programmeervoorbeeld

Voorbeeld: Astap met insteek



0 BEGIN PGM ASTAP MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Gereedschapsoproep
4 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
5 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Constante snijsnelheid
7 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN	Cyclusdefinitie draaisysteem aanpassen
Q497=+0 ;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN	
Q530=0 ;SCHUINE BEW.	
Q531=+0 ;INSTELHOEK	
Q532=750 ;AANZET	
Q533=+0 ;VOORKEURSRICHTING	
Q535=3 ;EXCENTRISCH DRAAIEN	
Q536=0 ;EXCENTR. ZONDER STOP	
8 M136	Aanzet in mm per omwenteling
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Startpunt benaderen in het vlak
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Veiligheidsafstand, draaispil aan
11 CYCL DEF 812 UITST. LANGS UITGEB.	Cyclusdefinitie astap overlangs
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q491=+160 ;CONTOURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;CONTOURSTART Z	
Q493=+150 ;CONTOUREINDE X	
Q494=-40 ;CONTOUREINDE Z	
Q495=+0 ;HOEK OMVANGVLAK	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2 ;GROOTTE STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIUS CONTOURHOEK	

Programmeervoorbeeld 12.33

Q496=+0	;HOEK EINDVLAK	
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT	
Q504=+2	;GROOTTE EINDELEMENT	
Q463=+2.5	;MAX. SNIJDIEPTE	
Q478=+0.25	;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z	
Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN	
Q506=+0	;CONTOURAFRONDING	
12 CYCL CALL M8		Cyclusoproep
13 M305		Draaispil uit
14 TOOL CALL 15		Gereedschapsoproep
15 M140 MB MAX		Gereedschap terugtrekken
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Constante snijsnelheid
17 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN		Cyclusdefinitie draaisysteem aanpassen
Q497=+0	;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0	;GEREEDSCHAP OMKEREN	
Q530=0	;SCHUINE BEW.	
Q531=+0	;INSTELHOEK	
Q532=750	;AANZET	
Q533=+0	;VOORKEURSRICHTING	
Q535=0	;EXCENTRISCH DRAAIEN	
Q536=+0	;EXCENTR. ZONDER STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Startpunt benaderen in het vlak
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Veiligheidsafstand, draaispil aan
20 CYCL DEF 862 STEKEN UITGEB. RAD.		Cyclusdefinitie insteek
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG	
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q491=+150	;CONTOURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;CONTOURSTART Z	
Q493=+142	;CONTOUREINDE X	
Q494=-18	;CONTOUREINDE Z	
Q495=+0	;HOEK FLANK	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1	;GROOTTE STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIUS CONTOURHOEK	
Q496=+0	;HOEK VAN DE FLANK	
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT	
Q504=+1	;GROOTTE EINDELEMENT	
Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z	

Q505=+0.15 ;AANZET NABEWERKEN	
Q463=+0 ;BEGR. DIEPTE-INST.	
21 CYCL CALL M8	Cyclusoproep
22 M305	Draaispil uit
23 M137	Aanzet in mm per minuut
24 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
25 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
26 M30	Einde programma
27 END PGM ASTAP MM	

Voorbeeld afwikkelfrezen

In het volgende programma wordt gebruikgemaakt van cyclus 880 AFWIKKELFREZEN.Dit voorbeeldprogramma toont hoe een schuinvertand tandwiel, met module=2,1, wordt gemaakt.

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: afwikkelfrees
- Draaimodus starten
- Veilige positie benaderen
- Cyclus oproepen
- Coördinatensysteem terugzetten met cyclus 801 en M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
3 TOOL CALL "TANDWIELFREES_D75"	Gereedschap oproepen
4 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
5 CYCL DEF 801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN	Coördinatensysteem terugzetten
6 M145	Een evt. nog actieve M144 opheffen
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Constante snijsnelheid UIT
8 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
9 L A+0 R0 FMAX	Rotatieas op 0 instellen
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Gereedschap in het bewerkingsvlak aan de zijde van de latere bewerking voorpositioneren
11 Z+20 R0 FMAX	Gereedschap in spilas voorpositioneren
12 L M136	Aanzet in mm/omw
13 CYCL DEF 880 TANDWIEL AFWIKKELFR.	Interpolatiedraaien activeren
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q540=+2.1 ;MODULE	
Q541=+0 ;AANTAL TANDEN	
Q542=+69.3 ;KOPCIRKELDIAMETER	
Q543=+0.1666 ;KOPSPELING	
Q544=-5 ;HELLINGSHOEK	
Q545=+1.6833 ;GS-STIJGINGSHOEK	

Programmeervoorbeeld 12.33

Q546=+3	;GS-ROTATIERICHTING	
Q547=+0	;HOEKOFFSET	
Q550=+0	;BEWERKINGSZIJDE	
Q533=+0	;VOORKEURSRICHTING	
Q530=+2	;SCHUINE BEW.	
Q253=+2000	;AANZET VOORPOS.	
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE	
Q553=+10	;L-OFFS GEREEDSCHAP	
Q551=+0	;STARTPUNT IN Z	
Q552=-10	;EINDPUNT IN Z	
Q463=+1	;MAX. SNIJDIEPTE	
Q460=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q488=+1	;AANZET INSTEKEN	
Q478=+2	;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER	
Q505=+1	;AANZET NABEWERKEN	
14 CYCL CALL M303		Cyclus oproepen, spil aan
15 CYCL DEF 801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN		Coördinatensysteem terugzetten
16 M145		De in de cyclus actieve M144 uitschakelen
17 FUNCTION MODE MILL		Freesmodus activeren
18 M140 MB MAX		Gereedschap in gereedschapsas terugtrekken
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Rotatie terugzetten
20 M30		EINDE programma
21 END PGM 5 MM		

13

Met tastcycli werken

13.1 Algemene informatie over de tastcycli

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

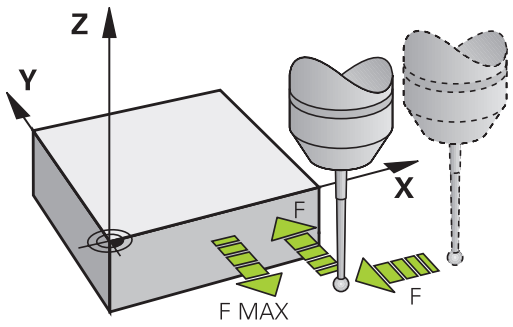
De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

Raadpleeg uw machinehandboek!

Werkingsprincipe

Als de TNC een tastcyclus uitvoert, verplaatst het 3D-tastsysteem zich asparallel in de richting van het werkstuk (ook bij actieve basisrotatie en gezwenkt bewerkingsvlak). De machinefabrikant legt de tastaanzet in een machineparameter vast.

Verdere informatie: "Voordat u met tastcycli gaat werken!", Bladzijde 473



Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt,

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

Wanneer binnen een vastgelegde baan de taststift niet uitwijkt, komt de TNC met een desbetreffende foutmelding (baan: **DIST** uit tastsysteemtabel).

Rekening houden met basisrotatie bij handbediening

De TNC houdt bij het tasten rekening met een actieve basisrotatie en verplaatst zich schuin naar het werkstuk.

Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel

De TNC beschikt in de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** over tastcycli waarmee u:

- het tastsysteem kalibreert
- Een scheve ligging van het werkstuk compenseren
- Referentiepunten vastleggen

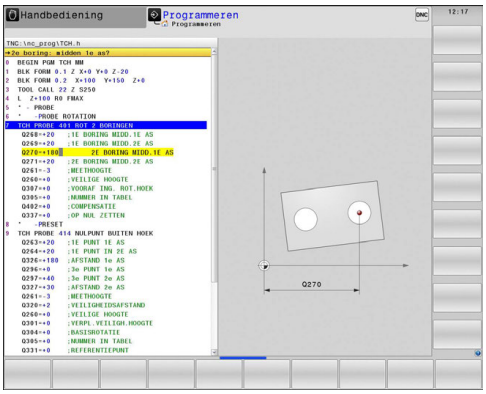
tastcycli voor automatisch bedrijf

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

- Schakelend tastsysteem kalibreren
- Een scheve ligging van het werkstuk compenseren
- Referentiepunten vastleggen
- automatische werkstukcontrole
- automatische gereedschapsmeting

De tastcycli kunt u programmeren in de werkstand **Programmeren** met behulp van de toets **TOUCH PROBE**. Tastcycli met nummer 400 of hoger toepassen, evenals nieuwere bewerkingscycli, Q-parameters als overdrachtparameters. Voor parameters met dezelfde functie, die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, wordt steeds hetzelfde nummer gehanteerd: zo wordt bijv. met Q260 altijd de veiligheidsafstand, met Q261 altijd de diepte-instelling, enz. aangeduid.

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



Tastcyclus definiëren in de werkstand Programmeren

- Alle beschikbare functies van het tastsysteem staan - in groepen gerangschikt - in de softkeybalk

- Tastcyclusgroep selecteren, bijv. Referentiepunt vastleggen. Cycli voor automatische gereedschapsmeting zijn alleen beschikbaar wanneer uw machine hiervoor is voorbereid.

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

Softkey	Meetcyclusgroep	Bladzijde
ROTATIE	Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk	480
REF.PT.	Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt	502
METEN	Cycli voor automatische werkstukcontrole	556
SPECIALE CYCLI	Speciale cycli	604
TS KALIBR.	TS kalibreren	604
KINEMATICA	Kinematica	653
TT CYCLES	Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)	684
MONITORING WITH CAMERA	Bewaking met camera (optie 136 VSC)	628

NC-regels

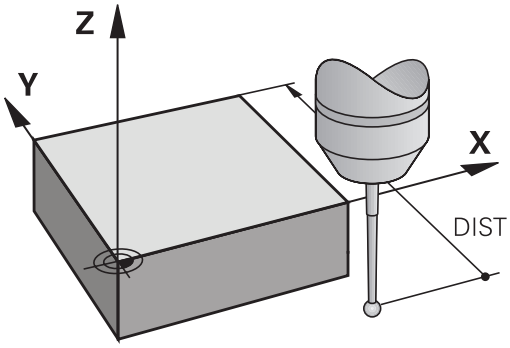
```
5 TCH PROBE 410 REF.PUNT
  RECHTHOEK BINNEN
    Q321=+50  ;MIDDEN 1E AS
    Q322=+50  ;MIDDEN 2E AS
    Q323=60   ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q324=20   ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q261=-5   ;MEETHOOGTE
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+20  ;VEILIGE HOOGTE
    Q301=0    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
    Q305=10   ;NUMMER IN TABEL
    Q331=+0   ;REFERENTIEPUNT
    Q332=+0   ;REFERENTIEPUNT
    Q303=+1   ;MEETWAARDE
              OVERDR.
    Q381=1    ;AANTASTEN TS-AS
    Q382=+85  ;1. COORD. VOOR TS-
              AS
    Q383=+50  ;2. COORD. VOOR TS-
              AS
    Q384=+0   ;3. COORD. VOOR TS-
              AS
    Q333=+0   ;REFERENTIEPUNT
```

13.2 Voordat u met tastcycli gaat werken!

Om zoveel mogelijk meetfuncties te kunnen uitvoeren, kunt u met behulp van machineparameters de basiswerking van alle tastcycli instellen:

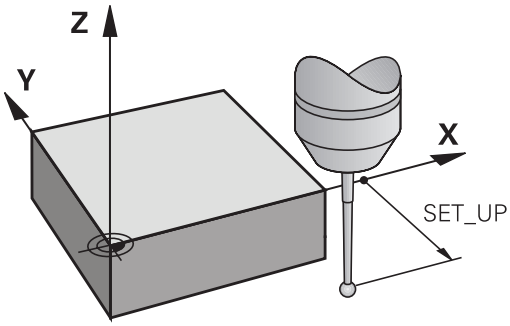
Maximale verplaatsing naar de tastpositie: DIST in tastsysteemtabel

Als de taststift binnen de in **DIST** vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de TNC een foutmelding.



Veiligheidsafstand tot tastpositie: SET_UP in tastsysteemtabel

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



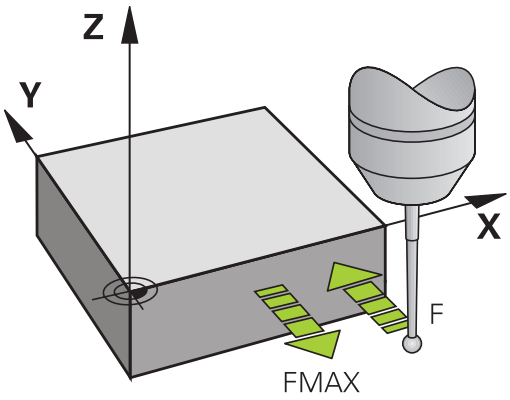
Infrarood-tastsysteem op de geprogrammeerde tastrichting instellen: TRACK in tastsysteemtabel

Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via **TRACK** = ON voor zorgen, dat er vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting wordt ingesteld.De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit.

Wanneer u **TRACK** = ON wijzigt, moet u het tastsysteem opnieuw kalibreren.

Schakelend tastsysteem, tastaanzet: F in tastsysteemtabel

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



Schakelend tastsysteem, aanzet voor positioneerbewegingen: FMAX

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

Schakelend tastsysteem, ijlgang voor positioneerbewegingen: F_PREPOS in tastsysteemtabel

In **F_PREPOS** legt u vast of de TNC het tastsysteem moet positioneren met de in FMAX gedefinieerde aanzet of in machine-ijlgang.

- Invoerwaarde = **FMAX_PROBE**: positioneren met aanzet uit **FMAX**
- Invoerwaarde = **FMAX_MACHINE**: met machine-ijlgang voorpositioneren

Tastcycli afwerken

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

Let op: botsingsgevaar!

Tijdens de uitvoering van de tastcycli mogen geen cycli voor coördinatenomrekening (cyclus **7 NULPUNT**,cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **10 ROTATIE**,cyclus **11 MAATFACTOR** en **26 MAATFACTOR ASSPEC.**) actief zijn.

De tastcycli 408 t/m 419 kunt u ook bij actieve basisrotatie uitvoeren. Let er wel op dat de hoek van de basisrotatie niet meer verandert wanneer u na de meetcyclus met cyclus 7 Nulpuntverschuiving vanuit de nulpunttabel werkt.

Tastcycli met een nummer boven 400 zorgen voor het voorpositioneren van het tastsysteem volgens een bepaalde positioneerlogica:

- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift kleiner is dan de coördinaat van de veilige hoogte (die in de cyclus is gedefinieerd), trekt de TNC het tastsysteem eerst op veilige hoogte terug in de tastsysteemas, om het tastsysteem vervolgens in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie te positioneren.
- Als de actuele coördinaat van de zuidpool van de taststift groter is dan de coördinaat van de veilige hoogte, dan positioneert de TNC het tastsysteem eerst in het bewerkingsvlak naar de eerste tastpositie en vervolgens in de tastsysteemas direct op de meethoogte.

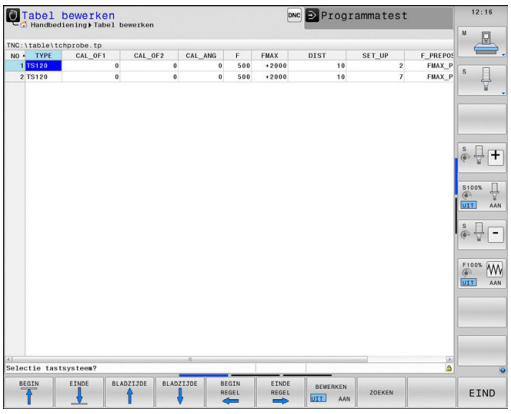
13.3 Tastsysteemtabel

Algemeen

In de tastsysteemtabel worden diverse gegevens opgeslagen die de werking tijdens het tasten bepalen. Wanneer u meerdere tastsystemen op uw machine gebruikt, kunt u voor elk tastsysteem apart gegevens opslaan.

Tastsysteemtabellen bewerken

Ga als volgt te werk om de tastsysteemtabel te kunnen bewerken:



- Werkstand: toets **Handbediening** indrukken

- Tastfuncties selecteren: softkey **TASTFUNCTIE** indrukken. De TNC toont meer softkeys

- Tastsysteemtabel selecteren: softkey **TASTSYST. TABEL** indrukken

- Softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- Met de pijltoetsen de gewenste instelling selecteren
- Gewenste wijzigingen uitvoeren
- Tastsysteemtabel verlaten: softkey **EIND** indrukken

Tastsysteemgegevens

Afk.	Invoer	Dialoog
NO	Nummer van het tastsysteem: dit nummer moet u in de gereedschapstabel (kolom: **TP_NO**) onder het desbetreffende gereedschapsnummer invoeren	–
TYPE	Selectie van het gebruikte tastsysteem	**Selectie tastsysteem?**
CAL_OF1	Verspringing tussen de tastsysteemas en de spilas in de hoofdas	**TS-middenverst. hoofdas? [mm]**
CAL_OF2	Verspringing tussen tastsysteemas en spilas in de nevenas	**TS-middenverst. nevenas? [mm]**
CAL_ANG	De besturing oriënteert het tastsysteem vóór het kalibreren of tasten naar de oriëntatiehoek (indien oriëntatie mogelijk)	**Spilhoek bij het kalibreren?**
F	Aanzet waarmee de besturing het werkstuk tast	**Tastaanzet? [mm/min]**
FMAX	Aanzet waarmee het tastsysteem voorgepositioneerd en tussen de meetpunten gepositioneerd wordt	**IJlgang in tastcyclus? [mm/min]**
DIST	Als de taststift binnen de hier gedefinieerde waarde niet uitwijkt, dan komt de besturing met een foutmelding	**Maximale meetweg? [mm]**
SET_UP	In **SET_UP** legt u vast, hoever de besturing het tastsysteem vanaf de vastgelegde of de door de cyclus berekende tastpositie moet voorpositioneren. Hoe kleiner u deze waarde invoert, des te nauwkeuriger moet u de tastposities definiëren. In veel tastcycli kunt u bovendien een veiligheidsafstand definiëren, die naast machineparameter **SET_UP** actief is	**Veiligheidsafstand? [mm]**
F_PREPOS	Snelheid bij het voorpositioneren vastleggen: ■ Voorpositioneren met snelheid uit **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Voorpositioneren in machine-ijlgang: **FMAX_MACHINE**	**Voorpositie. In ijlgang? ENT/ NOENT**
TRACK	Om de meetnauwkeurigheid te vergroten, kunt u er via **TRACK = ON** voor zorgen, dat de TNC vóór elk tastproces een infrarood-tastsysteem in de geprogrammeerde tastrichting instelt. De taststift wijkt daardoor altijd in dezelfde richting uit: ■ **ON**: spilnageleiding uitvoeren ■ **OFF**: geen spilnageleiding uitvoeren	**Tastsyst. oriënt.? Ja=ENT/ Nee=NOENT**

14

Tastcycli: Scheve ligging van het werkstuk automatisch registreren

14.1 Basisprincipes

Overzicht

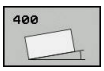
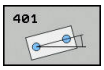
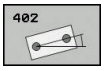
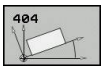
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

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

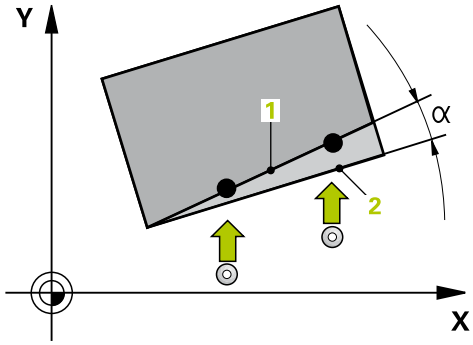
Raadpleeg uw machinehandboek!

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

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	400 BASISROTATIE Automatische registratie via twee punten, compensatie via de functie Basisrotatie	482
	401 ROT 2 BORINGEN Automatische registratie via twee boringen, compensatie via de functie Basisrotatie	485
	402 ROT 2 TAPPEN Automatische registratie via twee tappen, compensatie via de functie Basisrotatie	488
	403 ROT VIA ROTATIE-AS Automatische registratie via twee punten, compensatie via rotatie van de rondtafel	491
	405 ROT VIA C-AS Automatisch uitlijnen van een hoekverspringing tussen het middelpunt van een boring en de positieve Y-as, compensatie via rotatie van de rondtafel	495
	404 BASISROTATIE INSTELLEN Instellen van een willekeurige basisrotatie	494

Gemeenschappelijke kenmerken van de tastcycli voor het registreren van een scheve ligging van het werkstuk

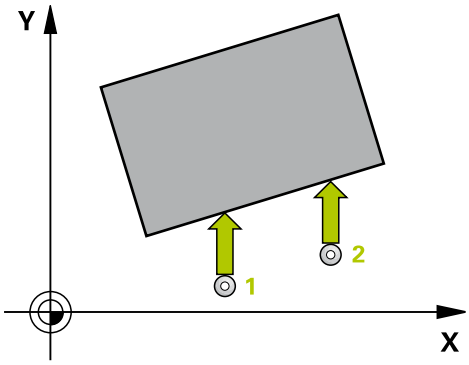
Bij de cycli 400, 401 en 402 kunt u via parameter **Q307 Vooraf ingestelde basisrotatie** vastleggen, of het meetresultaat met een bekende hoek # (zie afbeelding rechts) moet worden gecorrigeerd. Daardoor kunt u de basisrotatie bij een willekeurige rechte **1** van het werkstuk meten en de referentie naar de eigenlijke 0°-richting **2** tot stand brengen.



14.2 BASISROTATIE (cyclus 400, DIN/ISO: G400)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 400 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve ligging van het werkstuk geregistreerd. De TNC compenseert de gemeten waarde via de functie Basisrotatie.



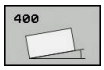
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC trekt het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en voert de vastgestelde basisrotatie uit.

Bij het programmeren in acht nemen!

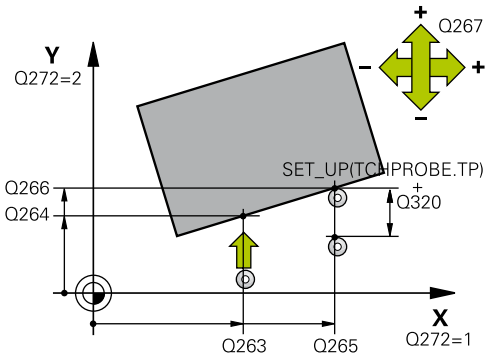
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

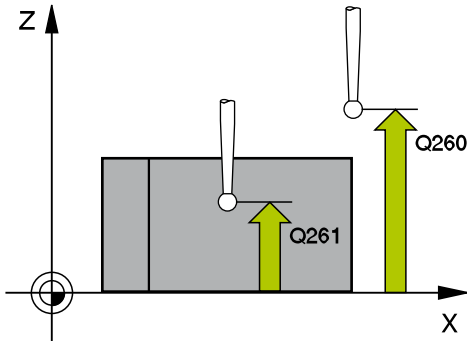
De TNC zet een actieve basisrotatie aan het begin van de cyclus terug.

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Q267 Verpl.richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  -1: verplaatsingsrichting negatief
  +1: verplaatsingsrichting positief
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





NC-regels

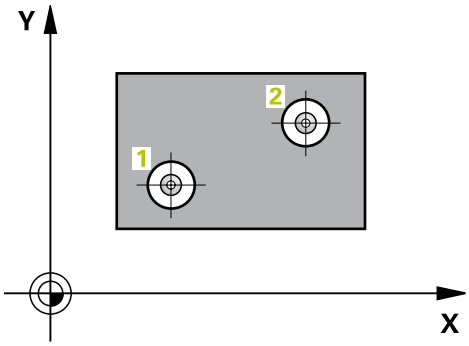
5 TCH PROBE 400 BASISROTATIE	
Q263=+10	;1E PUNT 1E AS
Q264=+3,5	;1E PUNT IN 2E AS
Q265=+25	;2E PUNT 1E AS
Q266=+2	;2E PUNT 2E AS
Q272=2	;MEETASSEN
Q267=+1	;VERPL. RICHTING
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q307=0	;VOORAF ING. ROT.HOEK
Q305=0	;NUMMER IN TABEL

- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek** (absoluut): wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q305 Preset nummer in tabel?**: nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Bij de invoer Q305=0 slaat de TNC de vastgelegde basisrotatie in het ROT-menu van de werkstand Handbediening op. Invoerbereik 0 tot 99999

14.3 BASISROTATIE via twee boringen (cyclus 401, DIN/ISO: G401)

Cyclusverloop

Tastcyclus 401 registreert de middelpunten van twee boringen. De TNC berekent vervolgens de hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de rechte verbindingslijnen tussen de middelpunten van de boringen. De TNC compenseert de berekende waarde via de functie Basisrotatie. Als alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de rondtafel worden gecompenseerd.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring 1
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring 2
4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en wordt de vastgestelde basisrotatie uitgevoerd

Bij het programmeren in acht nemen!

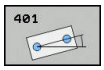
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

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

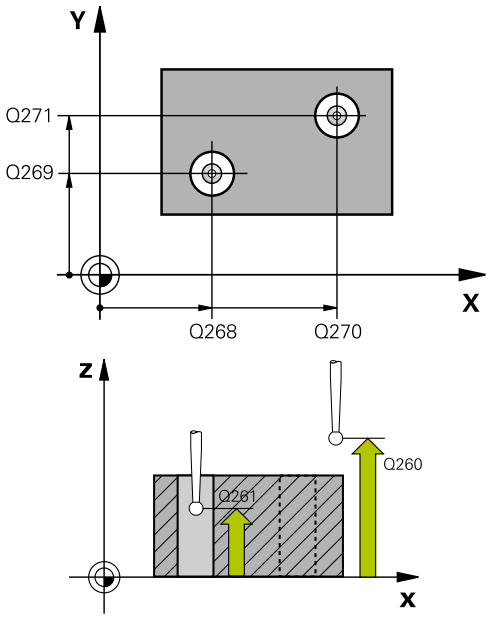
Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

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

Cyclusparameters



- **Q268 1e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q269 1e boring midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q270 2e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q271 2e boring: midden 2e as?** (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek** (absoluut): wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000



NC-regels

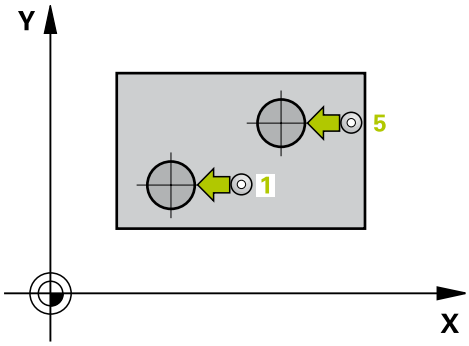
5 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGEN	
Q268=-37	;1E BORING MIDD.1E AS
Q269=+12	;1E BORING MIDD.2E AS
Q270=+75	;2E BORING MIDD.1E AS
Q271=+20	;2E BORING MIDD.2E AS
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q307=0	;VOORAF ING. ROT.HOEK
Q305=0	;NUMMER IN TABEL
Q402=0	;COMPENSATIE
Q337=0	;OP NUL ZETTEN

- **Q305 Preset nummer in tabel?**: nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Bij de invoer Q305=0 slaat de TNC de vastgelegde basisrotatie in het ROT-menu van de werkstand Handbediening op. 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. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q402 Basisrotatie/uitrichten (0/1)**: vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de rondtafel moet uitlijnen:
  0: basisrotatie instellen
  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
- **Q337 Op nul zetten na uitlijning?**: vastleggen of de TNC de hoek van de uitgelijnde rotatie-as in de preset-tabel of in de nulpunttabel na het uitlijnen op 0 moet instellen:
  0: na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel niet op 0 instellen
  1: na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel op 0 instellen. De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u eerst **Q402=1** hebt gedefinieerd

14.4 BASISROTATIE via twee tappen cyclus 402, DIN/ISO: G402)

Cyclusverloop

Tastcyclus 402 registreert de middelpunten van twee tappen. De TNC berekent vervolgens de hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de rechte verbindingslijn tussen de middelpunten van de tappen. De TNC compenseert de berekende waarde via de functie Basisrotatie. Als alternatief kan de vastgestelde scheve ligging ook door rotatie van de rondtafel worden gecompenseerd.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom FMAX) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1** van de eerste tap
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde **meethoogte 1** en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste tap. Tussen de telkens met 90° verspringende tastposities verplaatst het tastsysteem zich op een cirkelboog
3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar de tastpositie **5** van de tweede tap
4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde **meethoogte 2** en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede tap
5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en wordt de vastgestelde basisrotatie uitgevoerd

Bij het programmeren in acht nemen!

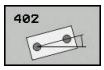
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

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

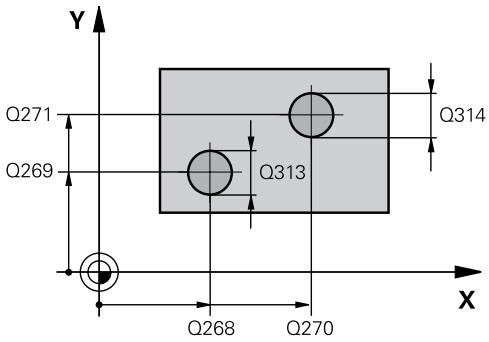
Als u de scheve ligging via rotatie van de rondtafel wilt compenseren, gebruikt de TNC automatisch de volgende rotatie-assen:

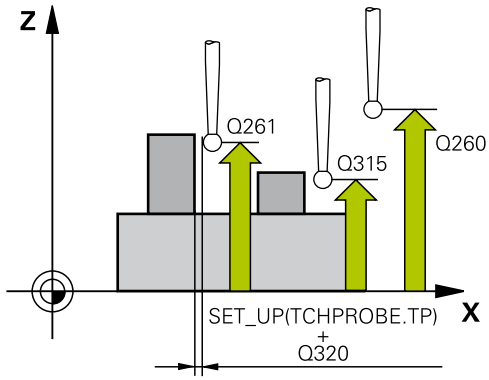
- C bij gereedschapsas Z
- B bij gereedschapsas Y
- A bij gereedschapsas X

Cyclusparameters



- **Q268 1e tap: midden 1e as ?** (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q269 1e tap: midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de eerste tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q313 Diameter tap 1?**: globale diameter van 1e tap. Bij voorkeur te groot invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte tap 1 in TS-as ?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 1 moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q270 2e tap: midden 1e as ?** (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q271 2e tap : midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de tweede tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q314 Diameter tap 2?**: globale diameter van de 2e tap. Bij voorkeur te groot invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q315 Meethoogte tap 2 in TS-as?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting van tap 2 moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen





NC-regels

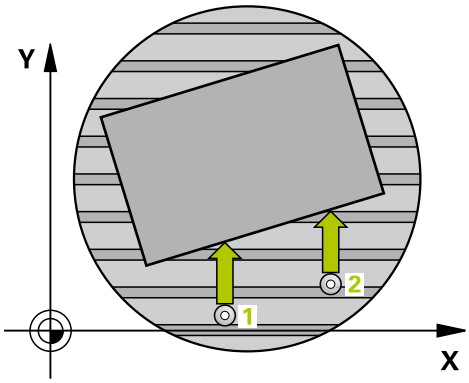
5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPPEN	
Q268=-37	;1E BORING MIDD.1E AS
Q269=+12	;1E BORING MIDD.2E AS
Q313=60	;DIAMETER TAP 1
Q261=-5	;MEETHOOGTE 1
Q270=+75	;2E BORING MIDD.1E AS
Q271=+20	;2E BORING MIDD.2E AS
Q314=60	;DIAMETER TAP 2
Q315=-5	;MEETHOOGTE 2
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q307=0	;VOORAF ING. ROT.HOEK
Q305=0	;NUMMER IN TABEL
Q402=0	;COMPENSATIE
Q337=0	;OP NUL ZETTEN

- **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek** (absoluut): wanneer de te meten scheve ligging niet aan de hoofdas, maar aan een willekeurige rechte moet worden gerelateerd, moet de hoek van de rechte referentielijn worden ingevoerd. De TNC bepaalt dan voor de basisrotatie het verschil aan de hand van de gemeten waarde en de hoek van de rechte referentielijn. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q305 Preset nummer in tabel?**: nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Bij de invoer Q305=0 slaat de TNC de vastgelegde basisrotatie in het ROT-menu van de werkstand Handbediening op. 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. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q402 Basisrotatie/uitrichten (0/1)**: vastleggen of de TNC de vastgestelde scheve ligging als basisrotatie moet instellen of via rotatie van de rondtafel moet uitlijnen:
  0: basisrotatie instellen
  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
- **Q337 Op nul zetten na uitlijning?**: vastleggen of de TNC de hoek van de uitgelijnde rotatie-as in de preset-tabel of in de nulpunttabel na het uitlijnen op 0 moet instellen:
  0: na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel niet op 0 instellen
  1: na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel op 0 instellen. De TNC stelt de weergave alleen op 0 in, wanneer u eerst **Q402=1** hebt gedefinieerd

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

Cyclusverloop

Met tastcyclus 403 wordt door meting van twee punten die zich op een rechte moeten bevinden, een scheve ligging van het werkstuk geregistreerd.De TNC compenseert de vastgestelde scheve ligging van het werkstuk door rotatie van de A-, B- of C-as.Het werkstuk mag daarbij op een willekeurige positie op de rondtafel opgespannen zijn.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC verplaatst het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en roteert de in de cyclus gedefinieerde rotatieas met de vastgestelde waarde.Optioneel kunt u vastleggen of de TNC de vastgestelde rotatiehoek in de preset-tabel of in de nulpunttabel op 0 moet instellen.

Bij het programmeren in acht nemen!

! **Let op: botsingsgevaar!**
Zorg voor een voldoende grote veilige hoogte, zodat er bij het afsluitend positioneren van de rotatie-as geen botsingen kunnen plaatsvinden!

Wanneer u in parameter **Q312 As voor compensatiebeweging** de waarde 0 invoert, bepaalt de cyclus de uit te lijnen rotatie-as automatisch (aanbevolen instelling).Daarbij wordt, afhankelijk van de volgorde van de tastposities, een hoek met de werkelijke richting vastgesteld.De vastgestelde hoek wijst van de eerste naar de tweede tastpositie.Wanneer u in parameter **Q312** de A-, B- of C-as als compensatieas selecteert, bepaalt de cyclus de hoek onafhankelijk van de volgorde van de tastposities.De berekende hoek ligt binnen het bereik van -90 tot +90°.Controleer na het uitlijnen de positie van de rotatie-as!

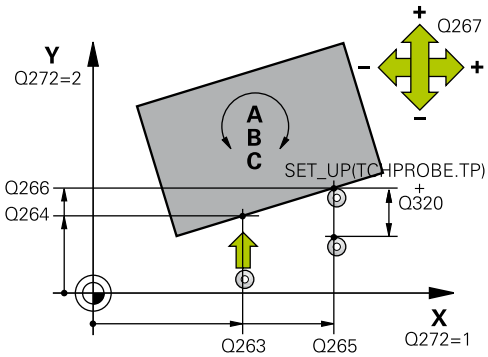
⇨ U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

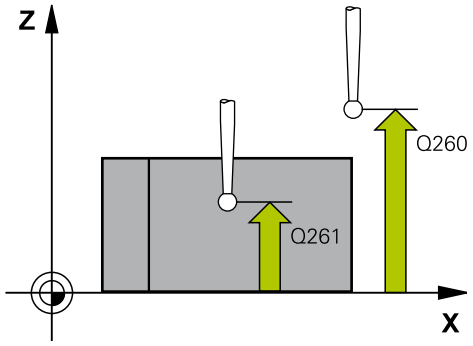
De TNC slaat de vastgestelde hoek ook op in parameter **Q150**.

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

Cyclusparameters

- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetas (1...3, 1=hoofdas)?**: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
  3: tastsysteemas = meetas
- **Q267 Verpl.richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  -1: verplaatsingsrichting negatief
  +1: verplaatsingsrichting positief
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





NC-regels

5 TCH PROBE 403 ROT OVER ROTATIE-AS	
Q263=+0	**;1E PUNT 1E AS**
Q264=+0	**;1E PUNT IN 2E AS**
Q265=+20	**;2E PUNT 1E AS**
Q266=+30	**;2E PUNT 2E AS**
Q272=1	**;MEETASSEN**
Q267=-1	**;VERPL. RICHTING**
Q261=-5	**;MEETHOOGTE**
Q320=0	**;VEILIGHEIDSAFSTAND**
Q260=+20	**;VEILIGE HOOGTE**
Q301=0	**;VERPL.VEILIGH.HOOGTE**
Q312=0	**;COMPENSATIEAS**

- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q312 As voor compensatieverplaatsing?**: vastleggen met welke rotatie-as de TNC de gemeten scheve ligging moet compenseren:
  0: automatische modus – de TNC bepaalt de uit te lijnen rotatie-as op basis van de actieve kinematica. In de automatische modus wordt eerst de tafelrotatie-as (uitgaand van het werkstuk) als compensatieas gebruikt. Aanbevolen instelling!
  4: scheve ligging compenseren met rotatie-as A
  5: scheve ligging compenseren met rotatie-as B
  6: scheve ligging compenseren met rotatie-as C
- **Q337 Op nul zetten na uitlijning?**: vastleggen of de TNC de hoek van de uitgelijnde rotatie-as in de preset-tabel of in de nulpunttabel na het uitlijnen op 0 moet instellen.
  0: na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel niet op 0 instellen
  1: na het uitlijnen de hoek van de rotatie-as in de tabel op 0 instellen
- **Q305 Nummer in tabel?** nummer invoeren in de preset-/nulpunttabel waarin de TNC de rotatie-as op nul moet instellen. Alleen actief, indien Q337 = 1. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of de vastgelegde basisrotatie in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  0: vastgestelde basisrotatie als nulpuntverschuiving in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde basisrotatie in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)**: hoek waaronder de TNC de getaste rechte moet uitlijnen. Alleen actief als rotatie-as = automatische modus of C is geselecteerd (Q312 = 0 of 6). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000

Q337=0	;OP NUL ZETTEN
Q305=1	;NUMMER IN TABEL
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q380=+90	;REFERENTIEHOEK

14.6 BASISROTATIE INSTELLEN (cyclus 404, DIN/ISO: G404)

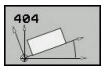
Cyclusverloop

Met tastcyclus 404 kan tijdens de programma-afloop automatisch een willekeurige basisrotatie worden ingesteld of in de preset-tabel worden opgeslagen. U kunt cyclus 404 ook gebruiken wanneer u een actieve basisrotatie wilt terugzetten.

NC-regels

```
5 TCH PROBE 404 BASISROTATIE
  BEPALEN
  Q307=+0     ;VOORAF ING.
              ROT.HOEK
  Q305=-1     ;NUMMER IN TABEL
```

Cyclusparameters



- **Q307 Vooraf ingestelde rotatiehoek**: hoekwaarde waarmee de basisrotatie moet worden ingesteld. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q305 Preset nummer in tabel?**: nummer in de preset-tabel opgeven, waarin de TNC de vastgestelde basisrotatie moet opslaan. Invoerbereik -1 tot 99999. Bij invoer Q305=0 en Q305=-1 slaat de TNC de vastgestelde basisrotatie bovendien op in het basisrotatiemenu (**TASTEN ROT**) in de werkstand **Handbediening**.
  -1 = actieve preset overschrijven en activeren
  0 = actieve preset naar preset-regel 0 kopiëren, basisrotatie naar preset-regel 0 wegschrijven en preset 0 activeren
  >1 = basisrotatie in de opgegeven preset opslaan. De preset wordt niet geactiveerd

14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 405 berekent u

- de hoekverspringing tussen de positieve Y-as van het actieve coördinatensysteem en de middellijn van een boring, of
- de hoekverspringing tussen de nominale en de actuele positie van het middelpunt van een boring

De TNC compenseert de vastgestelde hoekverspringing door rotatie van de C-as. Het werkstuk mag daarbij op een willekeurige positie op de rondtafel opgespannen zijn. De Y-coördinaat van de boring moet echter positief zijn. Als de hoekverspringing van de boring met tastsysteemas Y (horizontale positie van de boring) wordt gemeten, kan het nodig zijn de cyclus meermaals uit te voeren, omdat er door de meetmethode een onnauwkeurigheid van ca. 1% van de scheve ligging optreedt.

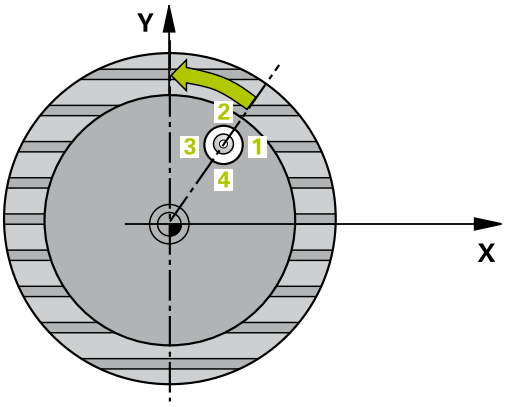
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel

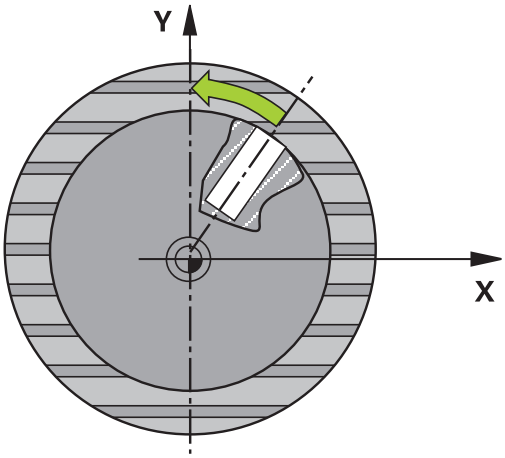
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek

3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit

4 De TNC positioneert het tastsysteem naar tastpositie **3** en vervolgens naar tastpositie **4**, voert daar het derde resp. vierde tastproces uit en positioneert het tastsysteem op het vastgestelde midden van de boring

5 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem weer naar de veilige hoogte en richt het werkstuk uit door rotatie van de rondtafel. De TNC draait daarbij de rondtafel zo, dat het midden van de boring na de compensatie - zowel bij een verticale als bij een horizontale tastsysteemas - in de richting van de positieve Y-as of op de nominale positie van het middelpunt van de boring ligt. De gemeten hoekverspringing is bovendien nog beschikbaar in parameter Q150





14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)

Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!

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

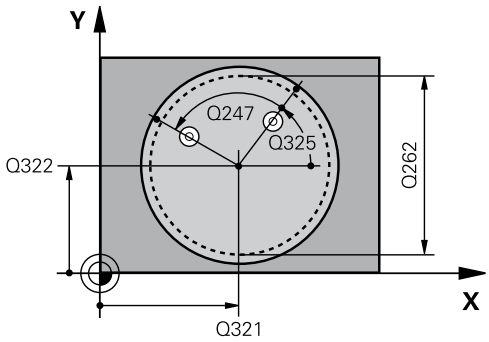
Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

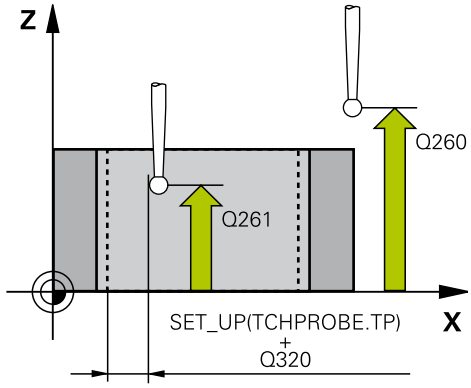
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

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

Cyclusparameters

- **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): middelpunt van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, dan relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie (hoek die volgt uit het midden van de boring). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur te klein invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





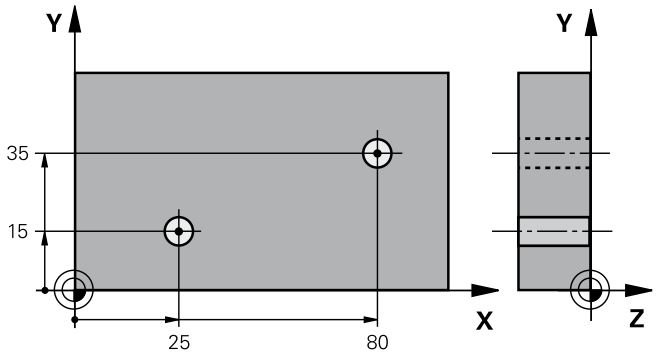
NC-regels

5 TCH PROBE 405 ROT OVER C-AS	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=10	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=90	;HOEKSTAP
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q337=0	;OP NUL ZETTEN

14.7 Scheve ligging van een werkstuk via C-as uitlijnen (cyclus 405, DIN/ISO: G405)

- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q337 Op nul zetten na uitlijning?**: vastleggen of de TNC de weergave van de C-as op 0 moet instellen, of de hoekverspringing in kolom C van de nulpunttabel moet vastleggen:
  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

14.8 Voorbeeld: basisrotatie via twee boringen bepalen



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGEN		
Q268=+25	;1E BORING MIDD.1E AS	Middelpunt van 1e boring: X-coördinaat
Q269=+15	;1E BORING MIDD.2E AS	Middelpunt van 1e boring: Y-coördinaat
Q270=+80	;2E BORING MIDD.1E AS	Middelpunt van 2e boring: X-coördinaat
Q271=+35	;2E BORING MIDD.2E AS	Middelpunt van 2e boring: Y-coördinaat
Q261=-5	;MEETHOOGTE	Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q307=+0	;VOORAF ING. ROT.HOEK	Hoek van de rechte referentielijn
Q305=0	;NUMMER IN TABEL	
Q402=1	;COMPENSATIE	Scheve ligging door rotatie van de rondtafel compenseren.
Q337=1	;OP NUL ZETTEN	Stel de weergave na het uitlijnen op nul in
3 CALL PGM 35K47		Bewerkingsprogramma oproepen
4 END PGM CYC401 MM		

15

Tastcycli: Referentiepunten automatisch vastleggen

15.1 Basisprincipes

Overzicht

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

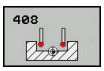
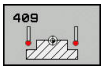
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

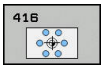
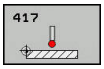
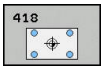
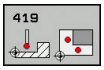
De TNC moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor het werken met 3D-tastsystemen.

Raadpleeg uw machinehandboek!

De TNC beschikt over twaalf cycli waarmee referentiepunten automatisch kunnen worden bepaald en als volgt kunnen worden verwerkt:

- Vastgestelde waarden direct als uitlezingswaarden vastleggen
- Vastgestelde waarden in de preset-tabel opslaan
- Vastgestelde waarden in een nulpunttabel opslaan

Softkey	Cyclus	Pagina
	408 REF.PT. MIDDEN SLEUF Breedte van een sleuf aan binnenzijde meten, midden van de sleuf als referentiepunt vastleggen	506
	409 REF.PT. MIDDEN DAM Breedte van dam buiten meten, midden van de dam als referentiepunt vastleggen	510
	410 REF.PT. RECHTHOEK BINNEN Lengte en breedte aan binnenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen	513
	411 REF.PT. RECHTHOEK BUITEN Lengte en breedte aan buitenzijde van rechthoek meten, midden van rechthoek als referentiepunt vastleggen	517
	412 REF.PT. CIRKEL BINNEN Aan binnenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	520
	413 REF.PT. CIRKEL BUITEN Aan buitenzijde vier willekeurige punten op cirkel meten, cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen	525

Softkey	Cyclus	Pagina
	414 REF.PT. HOEK BUITEN Aan buitenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen	530
	415 REF.PT. HOEK BINNEN Aan binnenzijde twee rechten meten, snijpunt van de rechten als referentiepunt vastleggen	535
	416 REF.PT. MIDDEN GATENCIRKEL (2e softkey-niveau) Drie willekeurige boringen op de gatencirkel meten, midden van de gatencirkel als referentiepunt vastleggen	539
	417 REF.PT TS-AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in de tastsysteemas meten en als referentiepunt vastleggen	543
	418 REF.PT. 4 BORINGEN (2e softkey-niveau) Telkens kruislings 2 boringen meten, snijpunt van de rechte verbindingslijnen als referentiepunt vastleggen	545
	419 REF.PT AFZONDERLIJKE AS (2e softkey-niveau) Willekeurige positie in een te selecteren as meten en als referentiepunt vastleggen	549

Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt

De tastcycli 408 t/m 419 kunnen ook bij actieve rotatie (basisrotatie of cyclus 10) worden uitgevoerd.

Referentiepunt en tastsysteemas

De TNC bepaalt het referentiepunt in het bewerkingsvlak gerelateerd aan de tastsysteemas die in uw meetprogramma is vastgelegd

Actieve tastsysteemas	Referentiepunt vastleggen in
Z	X en Y
Y	Z en X
X	Y en Z

Berekende referentiepunt opslaan

Bij alle cycli voor het vastleggen van het referentiepunt kan via invoerparameters Q303 en Q305 worden vastgelegd hoe de TNC het berekende referentiepunt moet opslaan:

- **Q305 = 0, Q303 = willekeurige waarde**: de TNC plaatst het berekende referentiepunt in het display. Het nieuwe referentiepunt is direct actief. Tegelijkertijd slaat de TNC het per cyclus bij de weergave ingestelde referentiepunt ook in regel 0 van de preset-tabel op
- **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = -1**

Deze combinatie kan alleen worden gevormd wanneer u

- programma's met de cycli 410 t/m 418 inleest die op een TNC 4xx zijn gemaakt
- programma's met de cycli 410 t/m 418 inleest die met een oudere softwareversie van de iTNC530 zijn gemaakt
- bij de cyclusdefinitie de meetwaarde-overdracht via de parameter Q303 niet bewust hebt gedefinieerd

In dergelijke gevallen komt de TNC met een foutmelding omdat de complete handling in verband met de REF-gerelateerde nulpunttabellen is gewijzigd en u via parameter Q303 een gedefinieerde meetwaarde-overdracht moet definiëren.

- **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = 0** De TNC legt het berekende referentiepunt vast in de actieve nulpunttabel. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem. De waarde van parameter Q305 bepaalt het nulpuntnummer. **Nulpunt via cyclus 7 in het NC-programma activeren**
- **Q305 ongelijk aan 0, Q303 = 1**De TNC legt het berekende referentiepunt vast in de preset-tabel.Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-coördinaten).De waarde van parameter Q305 bepaalt het preset-nummer.**Preset via cyclus 247 in het NC-programma activeren**

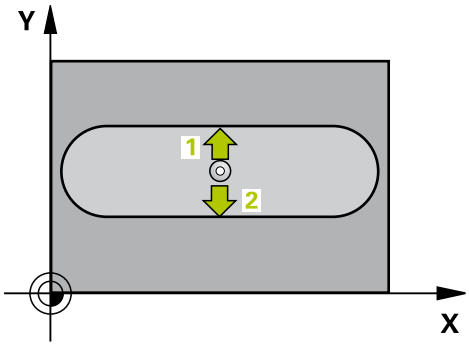
Meetresultaten in Q-parameters

De TNC legt de meetresultaten van de desbetreffende tastcyclus vast in de globaal actieve Q-parameters Q150 t/m Q160. Deze parameters kunt u in uw programma blijven gebruiken. Let op de tabel met resultaatparameters die bij elke cyclusbeschrijving is vermeld.

15.2 REFERENTIEPUNT MIDDEN SLEUF (cyclus 408, DIN/ISO: G408)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 408 wordt het middelpunt van een sleuf bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
5 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

Parameternummer	Betekenis
Q166	Actuele waarde gemeten sleufbreedte
Q157	Actuele waarde positie middenas

Bij het programmeren in acht nemen!

!

Let op: botsingsgevaar!

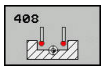
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de sleufbreedte bij voorkeur **kleiner** worden ingevoerd.

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

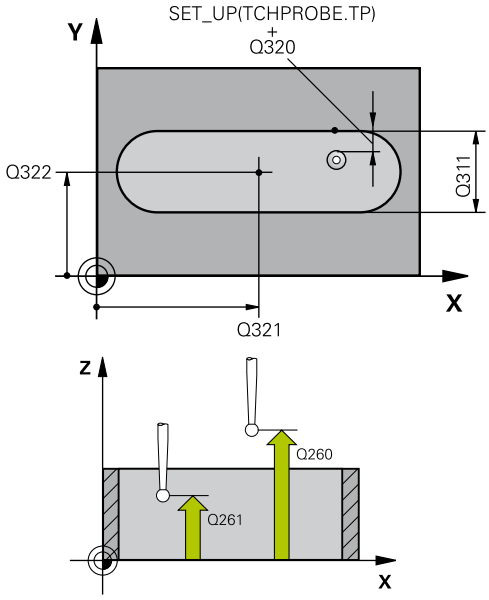
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

Cyclusparameters



- **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de sleuf in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de sleuf in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q311 Breedte sleuf?** (incrementeel): breedte van de sleuf onafhankelijk van de positie in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de sleuf moet opslaan. Indien Q303=1: 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. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q405 Nieuw referentiepunt?** (absoluut): coördinaat in de meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de sleuf moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



NC-regels

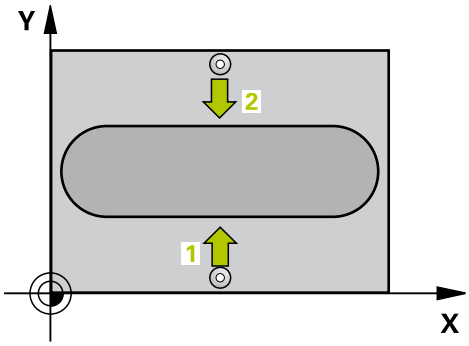
5 TCH PROBE 408 REF.PT. MIDDEN SLEUF	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q311=25	;SLEUFBREEDTE
Q272=1	;MEETASSEN
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q305=10	;NUMMER IN TABEL
Q405=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;NULPUNT

- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of de vastgelegde basisrotatie in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  0: vastgestelde basisrotatie als nulpuntverschuiving in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde basisrotatie in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.3 REFERENTIEPUNT MIDDEN DAM (cyclus 409, DIN/ISO: G409)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 409 wordt het middelpunt van een dam bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
5 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

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

Bij het programmeren in acht nemen!

! **Let op: botsingsgevaar!**

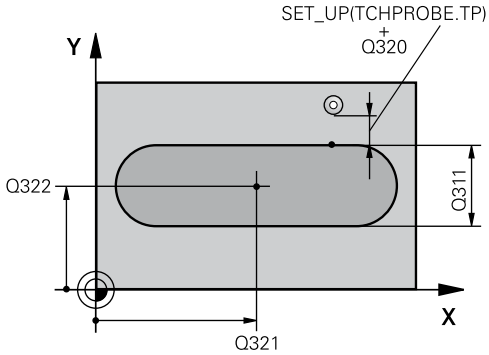
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de breedte van de dam bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

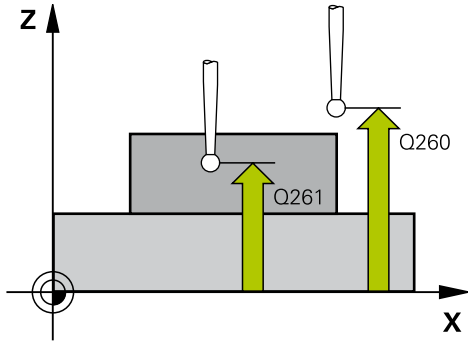
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

Cyclusparameters

- **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de dam in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de dam in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q311 Breedte verbinding?** (incrementeel): breedte van de dam onafhankelijk van de positie in het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de dam moet opslaan. Indien Q303=1: bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het midden van de dam bevindt. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q405 Nieuw referentiepunt?** (absoluut): coördinaat in de meetas waarop de TNC het vastgestelde midden van de dam moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of de vastgelegde basisrotatie in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  0: vastgestelde basisrotatie als nulpuntverschuiving in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde basisrotatie in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)





NC-regels

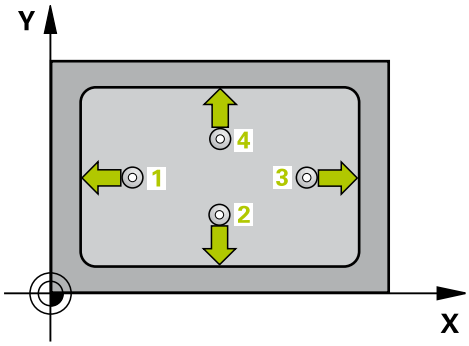
5 TCH PROBE 409 REF. PT. MIDDEN DAM	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q311=25	;BREEDTE VERBINDING
Q272=1	;MEETASSEN
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q305=10	;NUMMER IN TABEL
Q405=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;NULPUNT

- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 410 wordt het middelpunt van een kamer bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
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

15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410)

Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!

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

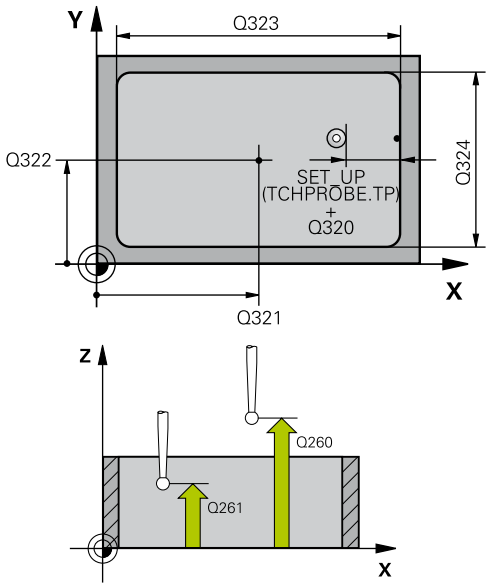
Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

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

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

Cyclusparameters

- **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q323 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q324 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de kamer moet opslaan. Indien Q303=1: 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. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



NC-regels

5 TCH PROBE 410 NULP. BINNEN RECHTH.	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q323=60	;LENGTE 1E ZIJKANT
Q324=20	;LENGTE 2E ZIJKANT
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q305=10	;NUMMER IN TABEL
Q331=+0	;NULPUNT
Q332=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;NULPUNT

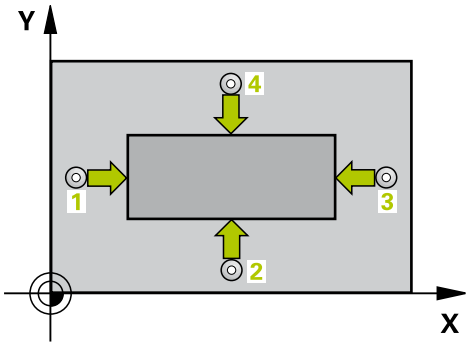
15.4 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BINNEN (cyclus 410, DIN/ISO: G410)

- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.5 REFERENTIEPUNT RECHTHOEK BUITEN (cyclus 411, DIN/ISO: G411)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 411 wordt het middelpunt van een rechthoekige tap bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3**en vervolgens naar de tastpositie **4**en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op

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

Bij het programmeren in acht nemen!

!

Let op: botsingsgevaar!

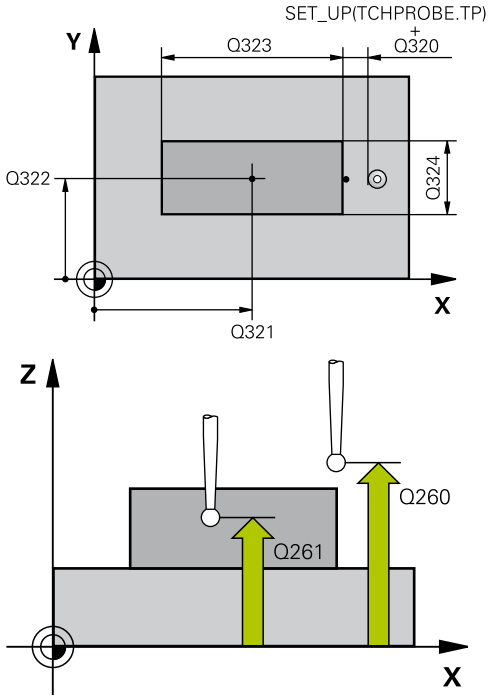
Om een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk te voorkomen, moet de lengte van de 1e en 2e zijde van de tap bij voorkeur **groter** worden ingevoerd.

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

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

Cyclusparameters

- **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q323 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q324 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de tap moet opslaan. Indien Q303=1: 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. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



NC-regels

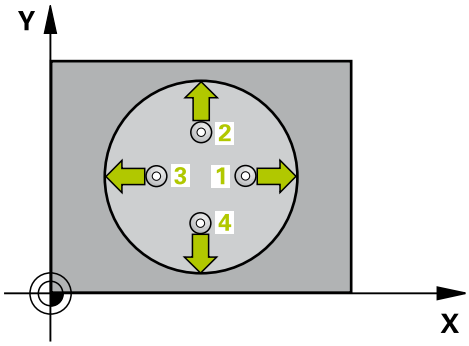
5 TCH PROBE 411 NULPNT BUITEN RECHTH	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q323=60	;LENGTE 1E ZIJKANT
Q324=20	;LENGTE 2E ZIJKANT
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q305=0	;NUMMER IN TABEL
Q331=+0	;NULPUNT
Q332=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;NULPUNT

- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.6 REFERENTIEPUNT CIRKEL BINNEN (cyclus 412, DIN/ISO: G412)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 412 wordt het middelpunt van een rondkamer (boring) bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3**en vervolgens naar de tastpositie **4**en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) en slaat de actuele waarden in de volgende Q-parameters op
6 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter

Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!

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

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

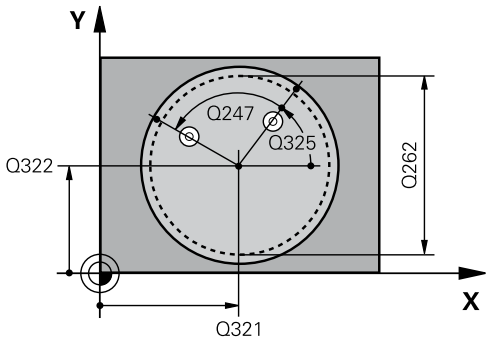
Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

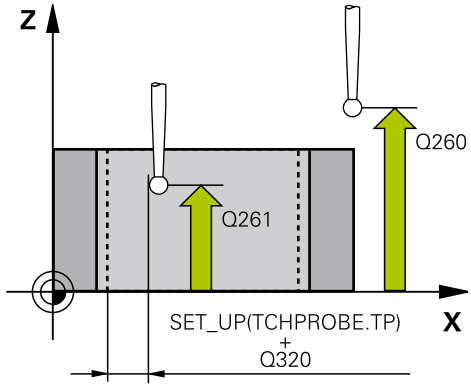
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

Cyclusparameters

- **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de rondkamer (boring). Bij voorkeur te klein invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de kamer moet opslaan. Indien Q303=1: 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. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999





NC-regels

5 TCH PROBE 412 NULPNT BINNEN CIRKEL	
Q321=+50	;MIDDEN 1E AS
Q322=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=+60	;HOEKSTAP
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q305=12	;NUMMER IN TABEL
Q331=+0	;NULPUNT
Q332=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS

- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de kamer moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

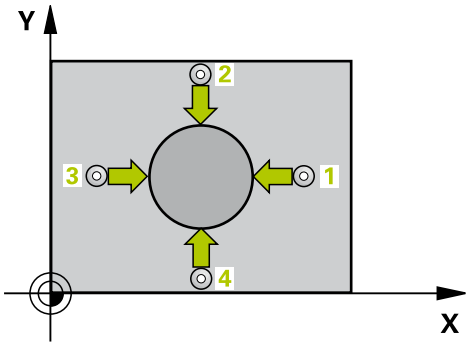
Q333=+1	;NULPUNT
Q423=4	;AANTAL KEREN TASTEN
Q365=1	;TYPE VERPLAATSING

- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?**: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
  4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
  3: 3 meetpunten gebruiken
- **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
  0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

15.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 413 wordt het middelpunt van een ronde tap bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel

2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek

3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit

4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3**en vervolgens naar de tastpositie **4**en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit

5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) 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

15.7 REFERENTIEPUNT CIRKEL BUITEN (cyclus 413, DIN/ISO: G413)

Bij het programmeren in acht nemen!

!

Let op: botsingsgevaar!

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

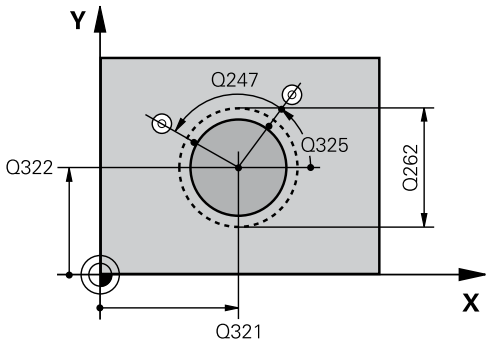
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

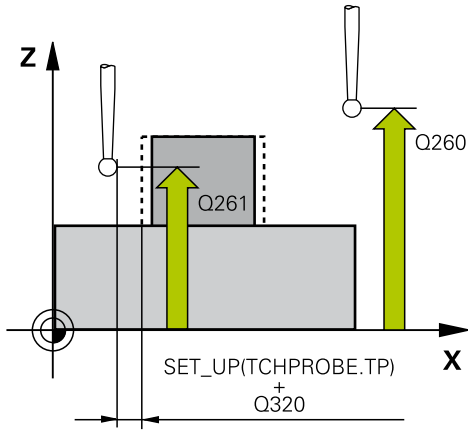
Hoe kleiner de hoekstap Q247 wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC het referentiepunt. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

Cyclusparameters

- **Q321 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q322 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Wanneer Q322 = 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de positieve Y-as. Wanneer voor Q322 een andere waarde dan 0 wordt geprogrammeerd, relateert de TNC het middelpunt van de boring aan de nominale positie. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de tap. Bij voorkeur te groot invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen





NC-regels

```
5 TCH PROBE 413 NULPNT BUITEN
  CIRKEL
    Q321=+50  ;MIDDEN 1E AS
    Q322=+50  ;MIDDEN 2E AS
    Q262=75   ;NOMINALE DIAMETER
    Q325=+0   ;STARTHOEK
    Q247=+60  ;HOEKSTAP
    Q261=-5   ;MEETHOOGTE
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+20  ;VEILIGE HOOGTE
    Q301=0    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
    Q305=15   ;NUMMER IN TABEL
    Q331=+0   ;NULPUNT
    Q332=+0   ;NULPUNT
```

- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunttabel/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de tap moet opslaan. Indien Q303=1: 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. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de tap moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

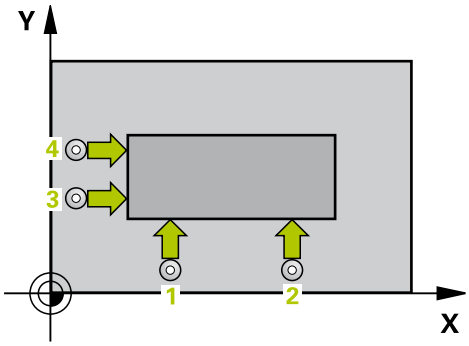
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;NULPUNT
Q423=4	;AANTAL KEREN TASTEN
Q365=1	;TYPE VERPLAATSING

- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?**: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
  4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
  3: 3 meetpunten gebruiken
- **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
  0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

15.8 REFERENTIEPUNT HOEK BUITEN (cyclus 414, DIN/ISO: G414)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 414 wordt het snijpunt van twee rechten bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar de eerste tastpositie **1** (zie afbeelding rechtsboven).De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de actuele verplaatsingsrichting in
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch gerelateerd aan het geprogrammeerde 3e meetpunt
1 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
2 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op
4 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

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

Bij het programmeren in acht nemen!

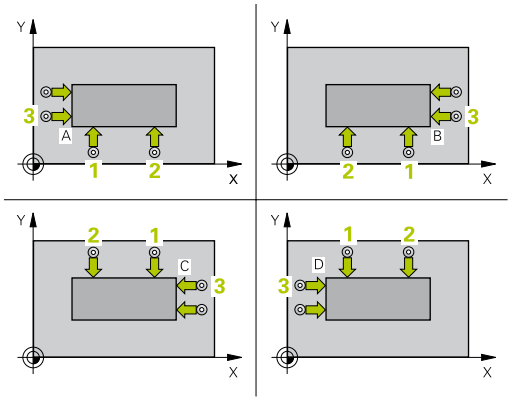
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

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

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

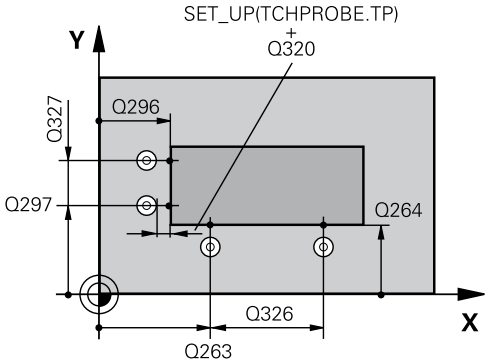
Door de positie van de meetpunten **1** en **3** legt u de hoek vast waarop de TNC het referentiepunt instelt (zie afbeelding rechts en de volgende tabel).

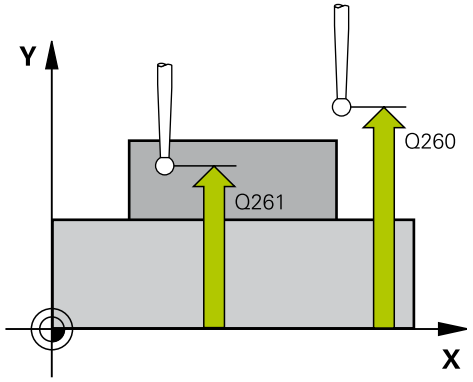


Hoek	X-coördinaat	Y-coördinaat
A	Punt **1** groter dan punt **3**	Punt **1** kleiner dan punt **3**
B	Punt **1** kleiner dan punt **3**	Punt **1** kleiner dan punt **3**
C	Punt **1** kleiner dan punt **3**	Punt **1** groter dan punt **3**
D	Punt **1** groter dan punt **3**	Punt **1** groter dan punt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

Cyclusparameters

- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q326 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen het eerste en het tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q296 3e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q297 3e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q327 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen het derde en het vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen





NC-regels

5 TCH PROBE 414 NULPUNT BINNEN HOEK	
Q263=+37	;1E PUNT 1E AS
Q264=+7	;1E PUNT IN 2E AS
Q326=50	;AFSTAND 1E AS
Q296=+95	;3E PUNT 1E AS
Q297=+25	;3E PUNT 2E AS
Q327=45	;AFSTAND 2E AS
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q304=0	;BASISROTATIE
Q305=7	;NUMMER IN TABEL
Q331=+0	;NULPUNT

- **Q304 Basisrotatie uitvoeren (0/1)?**: vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:
  0: geen basisrotatie uitvoeren
  1: basisrotatie uitvoeren
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van de hoek moet opslaan. Indien Q303=1: bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in de hoek bevindt. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

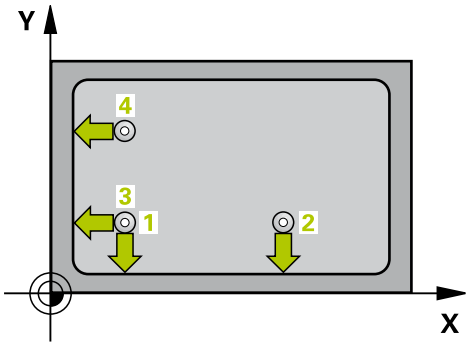
Q332=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;NULPUNT

- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 415 wordt het snijpunt van twee rechten bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het snijpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475) naar de eerste tastpositie **1** (zie afbeelding rechtsboven) die u in de cyclus vastlegt. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de actuele verplaatsingsrichting in

2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De tastrichting blijkt uit het hoeknummer

1 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit

2 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit

3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) en slaat de coördinaten van de vastgestelde hoek in de volgende Q-parameters op

4 Indien gewenst bepaalt de TNC daarna in een afzonderlijk tastproces nog het referentiepunt in de tastsysteemas

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

15.9 REFERENTIEPUNT HOEK BINNEN (cyclus 415, DIN/ISO: G415)

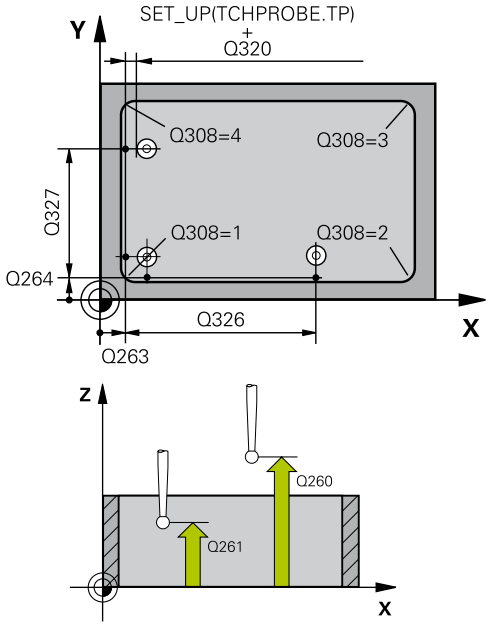
Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.
De TNC meet de eerste rechte altijd in de richting van de nevenas van het bewerkingsvlak.

Cyclusparameters

- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q326 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen het eerste en het tweede meetpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q327 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen het derde en het vierde meetpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q308 Hoekpunt? (1/2/3/4)**: nummer van de hoek waaronder de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Invoerbereik 1 t/m 4
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q304 Basisrotatie uitvoeren (0/1)?**: vastleggen of de TNC de scheve ligging van het werkstuk moet compenseren door een basisrotatie:
  0: geen basisrotatie uitvoeren
  1: basisrotatie uitvoeren
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van de hoek moet opslaan. Indien Q303=1: bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in de hoek bevindt. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999



NC-regels

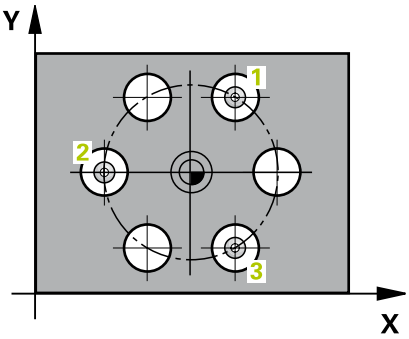
5 TCH PROBE 415 NULPUNT BUITEN HOEK	
Q263=+37	;1E PUNT 1E AS
Q264=+7	;1E PUNT IN 2E AS
Q326=50	;AFSTAND 1E AS
Q327=45	;AFSTAND 2E AS
Q308=+1	;HOEKPUNT
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q304=0	;BASISROTATIE
Q305=7	;NUMMER IN TABEL
Q331=+0	;NULPUNT
Q332=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+1	;NULPUNT

- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC de vastgestelde hoek moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 416 wordt het middelpunt van een gatencirkel door meting van drie boringen bepaald en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan het middelpunt eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel opslaan.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring 1
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring 2
4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
5 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de derde boring 3
6 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de derde boring
7 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) 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

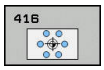
15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416)

Bij het programmeren in acht nemen!

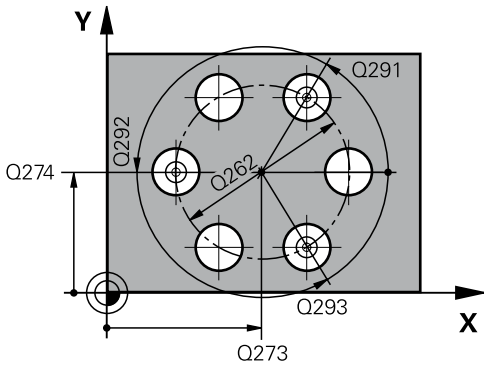
Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

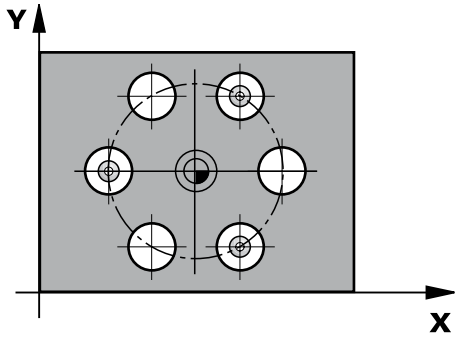
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q262 Nominale diameter?**: globale diameter van de gatencirkel invoeren. Hoe kleiner de boringsdiameter, des te nauwkeuriger moet u de nominale diameter opgeven. Invoerbereik -0 t/m 99999,9999
- **Q291 Hoek 1e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q292 Hoek 2e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de tweede boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q293 Hoek 3e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het midden van de gatencirkel moet opslaan. Indien Q303=1: 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. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde midden van de gatencirkel moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





NC-regels

```
5 TCH PROBE 416 NULPUNT MIDD.
  CIRKEL
  Q273=+50  ;MIDDEN 1E AS
  Q274=+50  ;MIDDEN 2E AS
  Q262=90   ;NOMINALE DIAMETER
  Q291=+34  ;HOEK 1E BORING
  Q292=+70  ;HOEK 2E BORING
  Q293=+210;HOEK 3E BORING
  Q261=-5   ;MEETHOOGTE
  Q260=+20  ;VEILIGE HOOGTE
  Q305=12   ;NUMMER IN TABEL
  Q331=+0   ;NULPUNT
  Q332=+0   ;NULPUNT
  Q303=+1   ;MEETWAARDE
            OVERDR.
  Q381=1    ;AANTASTEN TS-AS
  Q382=+85  ;1. COORD. VOOR TS-
            AS
  Q383=+50  ;2. COORD. VOOR TS-
            AS
  Q384=+0   ;3. COORD. VOOR TS-
            AS
  Q333=+1   ;NULPUNT
  Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
```

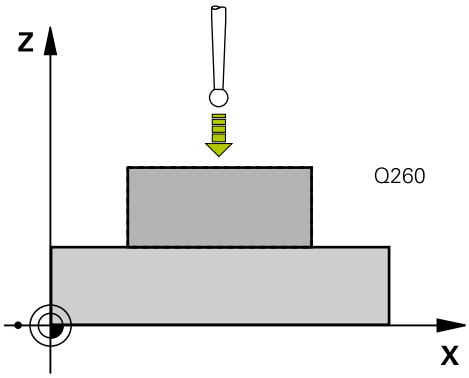
15.10 REFERENTIEPUNT MIDDEN GATENCIRKEL (cyclus 416, DIN/ISO: G416)

- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

15.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 417 wordt een willekeurige coördinaat in de tastsysteemas gemeten en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan de gemeten coördinaat eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand in de richting van de positieve tastsysteemas

2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich in de tastsysteemas naar de ingevoerde coördinaat van tastpositie **1** en registreert de actuele positie door deze een keer te tasten

3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504) en slaat de actuele waarde in de volgende Q-parameter op

Parameternummer	Betekenis
Q160	Actuele waarde gemeten punt

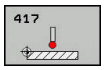
Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

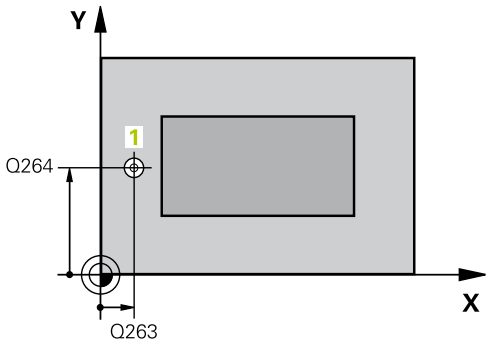
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.
De TNC legt dan het referentiepunt in deze as vast.

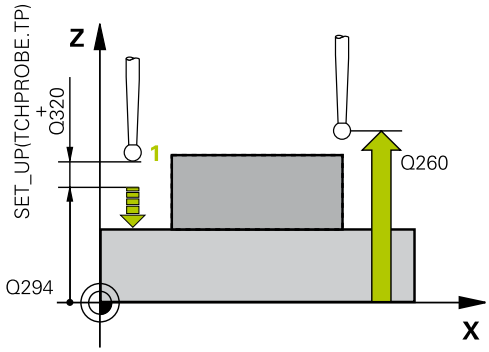
15.11 REFERENTIEPUNT TASTSYSTEEMAS (cyclus 417, DIN/ISO: G417)

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q294 1e meetpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat van het eerste tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten moet opslaan. Indien Q303=1: bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich op het getaste vlak bevindt. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)





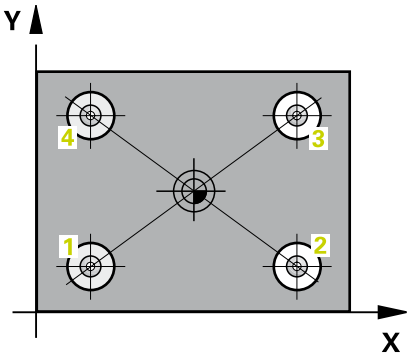
NC-regels

5 TCH PROBE 417 NULPUNT IN TS-AS	
Q263=+25	**;1E PUNT 1E AS**
Q264=+25	**;1E PUNT IN 2E AS**
Q294=+25	**;1E MEETPUNT 3E AS**
Q320=0	**;VEILIGHEIDSAFSTAND**
Q260=+50	**;VEILIGE HOOGTE**
Q305=0	**;NUMMER IN TABEL**
Q333=+0	**;NULPUNT**
Q303=+1	**;MEETWAARDE OVERDR.**

15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 418 wordt het snijpunt van de 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 ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475) naar het midden van de eerste boring **1**
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
5 De TNC herhaalt de punten 3 en 4 voor de boringen **3** en **4**
6 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504). 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

15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)

Bij het programmeren in acht nemen!

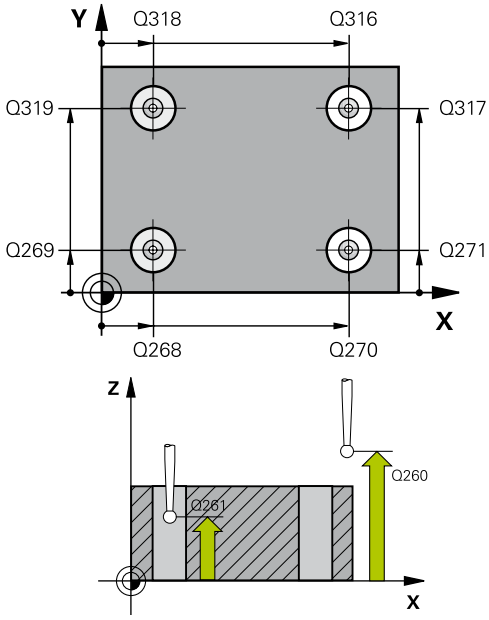
Let op: botsingsgevaar!
Wanneer u met de tastcyclus een referentiepunt vastlegt (Q303 = 0) en bovendien gebruikmaakt van Tasten in TS-as (Q381 = 1), mag er geen coördinatenomrekening actief zijn.

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

REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: 15.12 G418)

Cyclusparameters

- **Q268 1e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q269 1e boring midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de eerste boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q270 2e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q271 2e boring: midden 2e as?** (absoluut): middelpunt van de tweede boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q316 3e boring : midden 1e as ?** (absoluut): middelpunt van de 3e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q317 3e boring : midden 2e as ?** (absoluut): middelpunt van de 3e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q318 4e boring: midden 1e as?** (absoluut): middelpunt van de 4e boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q319 4e boring: midden 2e as?** (absoluut): middelpunt van de 4e boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten van het snijpunt van de verbindingslijnen moet opslaan. Indien Q303=1: bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich in het snijpunt van de verbindingslijnen bevindt. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999



NC-regels

5 TCH PROBE 418 REF.PT. 4 BORINGEN	
Q268=+20	;1E BORING MIDD.1E AS
Q269=+25	;1E BORING MIDD.2E AS
Q270=+150	;2E BORING MIDD.1E AS
Q271=+25	;2E BORING MIDD.2E AS
Q316=+150	;3E MIDDEN 1E AS
Q317=+85	;3E MIDDEN 2E AS
Q318=+22	;4E MIDDEN 1E AS
Q319=+80	;4E MIDDEN 2E AS
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q305=12	;NUMMER IN TABEL
Q331=+0	;NULPUNT
Q332=+0	;NULPUNT
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS
Q382=+85	;1. COORD. VOOR TS-AS
Q383=+50	;2. COORD. VOOR TS-AS
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS
Q333=+0	;NULPUNT

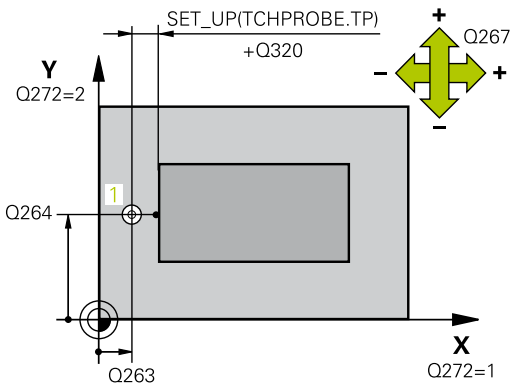
15.12 REFERENTIEPUNT MIDDEN 4 BORINGEN (cyclus 418, DIN/ISO: G418)

- **Q331 Nieuw nulpunt in hoofdas ?** (absoluut): coördinaat in de hoofdas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindingslijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q332 Nieuw nulpunt in hulpas ?** (absoluut): coördinaat in de nevenas waarop de TNC het vastgestelde snijpunt van de verbindingslijnen moet instellen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)
- **Q381 Aantasten in TS as? (0/1)**: vastleggen of de TNC ook het referentiepunt in de tastsysteemas moet vastleggen:
  0: referentiepunt in de tastsysteemas niet vastleggen
  1: referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
- **Q382 Tasten TS-as: Coörd. 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q383 Tasten TS-as: Coörd. 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q384 Tasten TS-as: Coörd. 3e as?** (absoluut): coördinaat van de tastpositie in de tastsysteemas van het bewerkingsvlak waarop het referentiepunt in de tastsysteemas moet worden ingesteld. Alleen actief als Q381 = 1. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

15.13 REFERENTIEPUNT AFZONDERLIJKE AS (cyclus 419, DIN/ISO: G419)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 419 wordt een willekeurige coördinaat in een te selecteren as gemeten en als referentiepunt vastgelegd. De TNC kan de gemeten coördinaat eventueel ook in een nulpunt- of preset-tabel vastleggen.



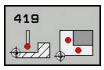
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de geprogrammeerde tastrichting in
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door één keer tasten de actuele positie
3 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en verwerkt het vastgestelde referentiepunt gerelateerd aan de cyclusparameters Q303 en Q305 (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)

Bij het programmeren in acht nemen!

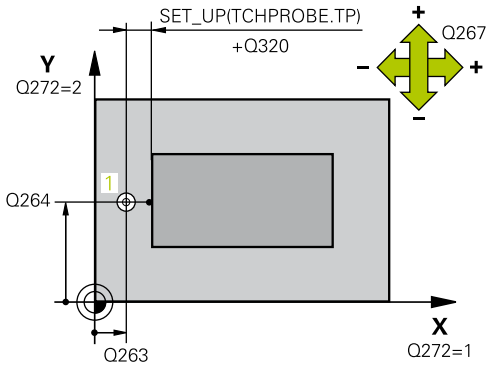
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

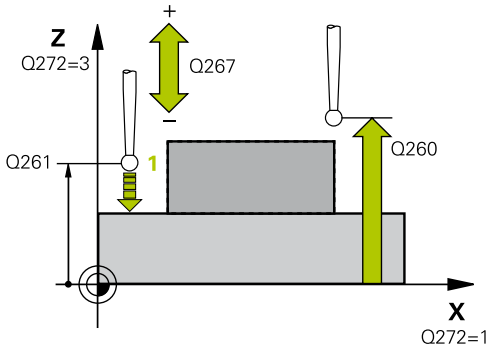
Wanneer u het referentiepunt in meerdere assen in de preset-tabel wilt opslaan, kunt u cyclus 419 meerdere keren achter elkaar gebruiken. Daarvoor moet u echter het preset-nummer na elke uitvoering van cyclus 419 opnieuw activeren. Wanneer u met preset 0 als actieve preset werkt, vervalt deze procedure.

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetas (1...3, 1=hoofdas)?**: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
  3: tastsysteemas = meetas





Astoewijzingen

Actieve tastsysteemas: Q272 = 3	Bijbehorende hoofdas: Q272 = 1	Bijbehorende nevenas: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

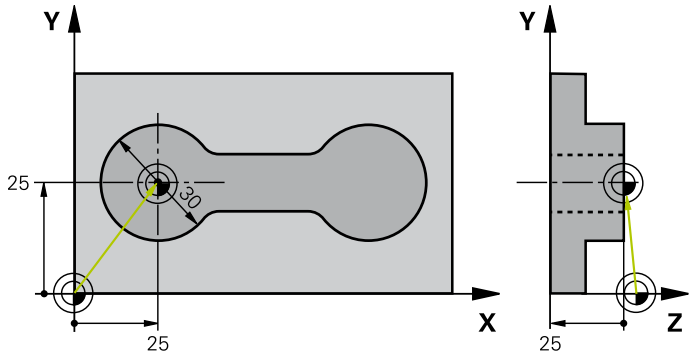
- **Q267 Verpl.richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  -1: verplaatsingsrichting negatief
  +1: verplaatsingsrichting positief

NC-regels

```
5 TCH PROBE 419 REF.PUNT ENKELE AS
    Q263=+25  ;1E PUNT 1E AS
    Q264=+25  ;1E PUNT IN 2E AS
    Q261=+25  ;MEETHOOGTE
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+50  ;VEILIGE HOOGTE
    Q272=+1   ;MEETASSEN
    Q267=+1   ;VERPL. RICHTING
    Q305=0    ;NUMMER IN TABEL
    Q333=+0   ;NULPUNT
    Q303=+1   ;MEETWAARDE OVERDR.
```

- **Q305 Nummer in tabel?**: nummer in nulpunt-/preset-tabel vermelden waarin de TNC de coördinaten moet opslaan. Indien Q303=1: bij invoer van Q305=0 stelt de TNC de weergave automatisch zo in, dat het nieuwe referentiepunt zich op het getaste vlak bevindt. Indien Q303=0: bij invoer van Q305=0 beschrijft de TNC de regel 0 van de nulpunttabel. Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q333 Nieuw nulpunt in TS-as ?** (absoluut): coördinaat waarop de TNC het referentiepunt moet vastleggen. Basisinstelling = 0. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q303 Meetwaarde overdracht (0,1)?**: vastleggen of het vastgelegde referentiepunt in de nulpunttabel of in de preset-tabel moet worden opgeslagen:
  -1: niet gebruiken! Wordt door de TNC ingevoerd wanneer oude programma's worden ingelezen (zie "Gemeenschappelijke kenmerken van alle tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt", Bladzijde 504)
  0: vastgestelde referentiepunt in de actieve nulpunttabel opslaan. Referentiesysteem is het actieve werkstukcoördinatensysteem
  1: vastgestelde referentiepunt in de preset-tabel opslaan. Referentiesysteem is het machinecoördinatensysteem (REF-systeem)

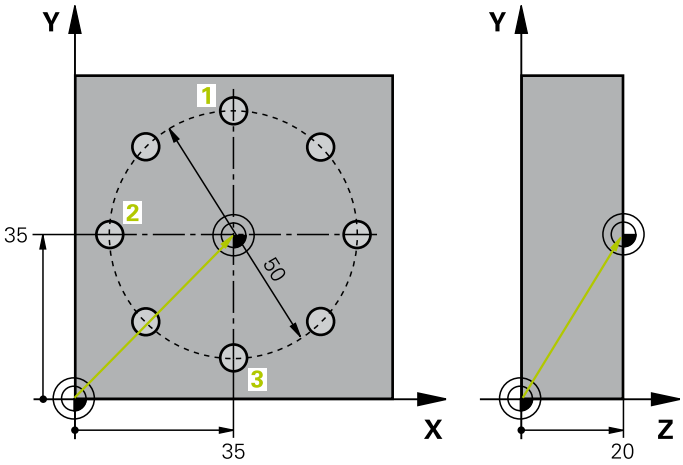
15.14 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen midden van cirkelsegment en bovenkant van werkstuk



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas
2 TCH PROBE 413 NULPNT BUITEN CIRKEL		
Q321=+25	;MIDDEN 1E AS	Cirkelmiddelpunt: X-coördinaat
Q322=+25	;MIDDEN 2E AS	Cirkelmiddelpunt: Y-coördinaat
Q262=30	;NOMINALE DIAMETER	Cirkeldiameter
Q325=+90	;STARTHOEK	Poolcoördinatenhoek voor 1e tastpositie
Q247=+45	;HOEKSTAP	Hoekstap voor berekening van de tastposities 2 t/m 4
Q261=-5	;MEETHOOGTE	Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt
Q320=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE	Tussen de meetpunten niet naar veilige hoogte verplaatsen
Q305=0	;NUMMER IN TABEL	Weergave instellen
Q331=+0	;NULPUNT	Weergave in X op 0 instellen
Q332=+10	;NULPUNT	Weergave in Y op 10 instellen
Q303=+0	;MEETWAARDE OVERDR.	Zonder functie omdat de weergave moet worden ingesteld
Q381=1	;AANTASTEN TS-AS	Ook referentiepunt in de tastsysteemas vastleggen
Q382=+25	;1. COORD. VOOR TS-AS	X-coördinaat tastpositie
Q383=+25	;2. COORD. VOOR TS-AS	Y-coördinaat tastpositie
Q384=+25	;3. COORD. VOOR TS-AS	Z-coördinaat tastpositie
Q333=+0	;NULPUNT	Weergave in Z op 0 instellen
Q423=4	;AANTAL KEREN TASTEN	Cirkel meten door 4 keer te tasten
Q365=0	;TYPE VERPLAATSING	Tussen de meetpunten op cirkelbaan verplaatsen
3 CALL PGM 35K47		Bewerkingsprogramma oproepen
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel

Het gemeten middelpunt van de gatencirkel moet voor later gebruik in een preset-tabel worden vastgelegd.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Gereedschap 0 oproepen voor vastleggen van de tastsysteemas
2 TCH POBE 417 NULPUNT IN TS-AS		Cyclusdefinitie voor vastleggen referentiepunt in tastsysteemas
Q263=+7,5	;1E PUNT 1E AS	Tastpositie: X-coördinaat
Q264=+7,5	;1E PUNT IN 2E AS	Tastpositie: Y-coördinaat
Q294=+25	;1E MEETPUNT 3E AS	Tastpositie: Z-coördinaat
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND	Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP
Q260=+50	;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q305=1	;NUMMER IN TABEL	Z-coördinaat in regel 1 vastleggen
Q333=+0	;NULPUNT	Tastsysteemas op 0 instellen
Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.	Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan
3 TCH PROBE 416 NULPUNT MIDD. CIRKEL		
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 1
Q292=+180	;HOEK 2E BORING	Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 2e boring 2
Q293=+270	;HOEK 3E BORING	Poolcoördinatenhoek voor middelpunt van 3e boring 3
Q261=+15	;MEETHOOGTE	Coördinaat in de tastsysteemas waarin de meting plaatsvindt
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE	Hoogte waarop de tastsysteemas zich zonder botsing kan verplaatsen
Q305=1	;NUMMER IN TABEL	Midden gatencirkel (X en Y) in regel 1 vastleggen
Q331=+0	;NULPUNT	
Q332=+0	;NULPUNT	

15.15 Voorbeeld: referentiepunt vastleggen: bovenkant werkstuk en midden van gatencirkel

Q303=+1	;MEETWAARDE OVERDR.	Berekend referentiepunt gerelateerd aan het machinevaste coördinatensysteem (REF-systeem) in de preset-tabel PRESET.PR opslaan
Q381=0	;AANTASTEN TS-AS	Geen referentiepunt in de TS-as vastleggen
Q382=+0	;1. COORD. VOOR TS-AS	Geen functie
Q383=+0	;2. COORD. VOOR TS-AS	Geen functie
Q384=+0	;3. COORD. VOOR TS-AS	Geen functie
Q333=+0	;NULPUNT	Geen functie
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND.	Veiligheidsafstand aanvullend op de kolom SET_UP
4 CYCL DEF 247 REF.PUNT VASTL.		Nieuwe preset met cyclus 247 activeren
Q339=1	;REF.PUNT-NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Bewerkingsprogramma oproepen
7 END PGM CYC416 MM		

16

Tastcycli: Werkstukken automatisch controleren

16.1 Basisprincipes

Overzicht

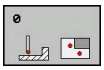
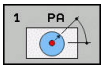
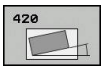
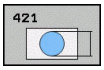
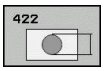
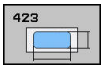
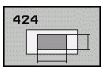
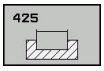
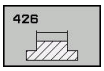
Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

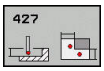
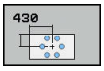
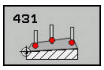
HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

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

Raadpleeg uw machinehandboek!

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

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	0 REFERENTIEVLAK Coördinaat in een te selecteren as meten	562
	1 REFERENTIEVLAK POLAIR Punt opmeten, tastrichting via hoek	563
	420 HOEK METEN Hoek in bewerkingsvlak meten	564
	421 BORING METEN Positie en diameter van een boring meten	567
	422 CIRKEL BUITEN METEN Positie en diameter van een cirkelvormige tap meten	572
	423 RECHTHOEK BINNEN METEN Positie, lengte en breedte van een rechthoekige kamer meten	577
	424 RECHTHOEK BUITEN METEN Positie, lengte en breedte van een rechthoekige tap meten	580
	425 BREEDTE BINNEN METEN (2e softkeyniveau) Sleufbreedte binnen meten	583
	426 DAM BUITEN METEN (2e softkeyniveau) Dam buiten meten	586

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	427 COÖRDINAAT METEN (2e softkeyniveau) Willekeurige coördinaat in te selecteren as meten	589
	430 GATENCIRKEL METEN (2e softkeyniveau) Positie en diameter van een gatencirkel meten	593
	431 VLAK METEN (2e softkeyniveau) Hoek A- en B-as van een vlak meten	596

Meetresultaten vastleggen

Voor alle cycli waarmee u werkstukken automatisch kunt opmeten (uitzonderingen: cyclus 0 en 1) kunt u door de TNC een meetprotocol laten maken. In de betreffende tastcyclus kunt u definiëren of de TNC

- het meetprotocol in een bestand moet opslaan
- het meetprotocol op het beeldscherm moet weergeven en de programma-afloop moet onderbreken
- geen meetprotocol moet maken

Als u het meetprotocol in een bestand wilt opslaan, slaat de TNC de gegevens standaard als ASCII-bestand op. Als opslaglocatie kiest de TNC de directory die ook het bijbehorende NC-programma bevat.

Wilt u het meetprotocol via de data-interface uitvoeren, gebruik dan de data-overdrachtsoftware TNCremo van HEIDENHAIN.

Voorbeeld: protocolbestand voor tastcyclus 421:

Meetprotocol tastcyclus 421 Boring meten

Datum: 30-06-2005
Tijdstip: 6:55:04
Meetprogramma: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

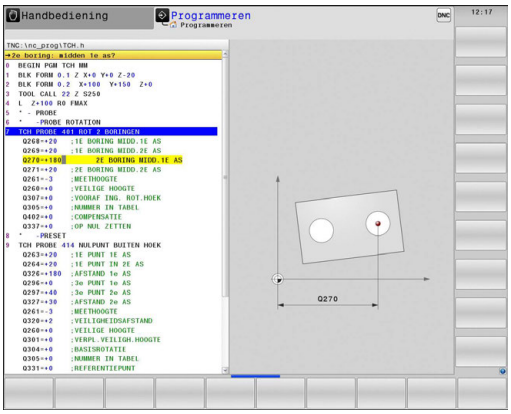
Nominale waarden:	
Midden hoofdas:	50.0000
Midden nevenas:	65.0000
Diameter:	12.0000
Ingestelde grenswaarden:	
Max. maat midden hoofdas:	50.1000
Min. maat midden hoofdas:	49.9000
Max. maat midden nevenas:	65.1000
Min. maat midden nevenas:	64.9000
Max. maat boring:	12.0450
Min. maat boring:	12.0000
Actuele waarden:	
Midden hoofdas:	50.0810
Midden nevenas:	64.9530
Diameter:	12.0259
Afwijkingen:	
Midden hoofdas:	0.0810
Midden nevenas:	-0.0470
Diameter:	0.0259
Overige meetresultaten: meethoogte:	-5.0000

Einde meetprotocol

Meetresultaten in Q-parameters

De TNC legt de meetresultaten van de desbetreffende tastcyclus vast in de globaal actieve Q-parameters Q150 t/m Q160. Afwijkingen van de nominale waarde zijn in de parameters Q161 t/m Q166 opgeslagen. Let op de tabel met resultaatparameters die bij elke cyclusbeschrijving is vermeld.

De TNC toont ook de resultaatparameters bij de cyclusdefinitie in het helpscherm van de desbetreffende cyclus (zie afbeelding rechtsboven). Daarbij hoort de oplichtende resultaatparameter bij de betreffende invoerparameter.



Status van de meting

Bij sommige cycli kunt u met de globaal actieve Q-parameters Q180 t/m Q182 de status van de meting opvragen

Meetstatus	Parameterwaarde
Meetwaarden liggen binnen de tolerantie	Q180 = 1
Nabewerken noodzakelijk	Q181 = 1
Afkeur	Q182 = 1

De TNC plaatst de nabewerkings- of afkeur-flag, zodra een van de meetwaarden buiten de tolerantie ligt. Om te bepalen welk meetresultaat buiten de tolerantie ligt, houdt u bovendien rekening met het meetprotocol, of controleert u de desbetreffende meetresultaten (Q150 t/m Q160) op de grenswaarden.

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

> De TNC plaatst de status-flags ook wanneer er geen tolerantiewaarden of maximum-/ resp. minimummaten zijn ingevoerd.

Tolerantiebewaking

Bij de meeste cycli voor werkstukcontrole kunt u de TNC een tolerantiebewaking laten uitvoeren. U moet dan bij de cyclusdefinitie de benodigde grenswaarden instellen. Als u geen tolerantiebewaking wilt uitvoeren, voert u bij deze parameter 0 in (= vooraf ingestelde waarde)

Gereedschapsbewaking

Bij sommige cycli voor werkstukcontrole kunt u de TNC een gereedschapsbewaking laten uitvoeren. De TNC controleert dan of

- op grond van de afwijkingen van de ingestelde nominale waarde (waarden in Q16x) de gereedschapsradius moet worden gecorrigeerd
- de afwijkingen van de ingestelde nominale waarde (waarden in Q16x) groter zijn dan de gereedschapsbreuktolerantie

Gereedschap corrigeren

Deze functie werkt alleen

- bij actieve gereedschapstabel
- wanneer u de gereedschapsbewaking in de cyclus inschakelt: voor **Q330** een andere waarde dan 0 of een gereedschapsnaam invoeren. De invoer van de gereedschapsnaam kiest u met de softkey. de TNC geeft het rechter enkele aanhalingsteken niet meer aan.

Wanneer u meerdere correctiemetingen uitvoert, telt de TNC de telkens gemeten afwijking op bij de reeds in de gereedschapstabel opgeslagen waarde.

Freesgereedschap: wanneer u in parameter Q330 naar een freesgereedschap verwijst, worden de desbetreffende waarden als volgt gecorrigeerd: de TNC corrigeert de gereedschapsradius in de kolom DR van de gereedschapstabel in principe altijd, ook wanneer de gemeten afwijking binnen de opgegeven tolerantie ligt. In uw NC-programma kan via parameter Q181 (Q181=1: nabewerken noodzakelijk) worden opgevraagd, of een nabewerking noodzakelijk is.

Draaigereedschap: (geldt alleen voor de cycli 421, 422, 427) Wanneer u in parameter Q330 naar een draaigereedschap verwijst, worden de desbetreffende waarden in de kolom DZL of DXL gecorrigeerd. De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd.In uw NC-programma kan via parameter Q181 (Q181=1: nabewerken noodzakelijk) worden opgevraagd, of een nabewerking noodzakelijk is.

Gereedschapsbreukbewaking

Deze functie werkt alleen
- bij actieve gereedschapstabel
- wanneer u de gereedschapsbewaking in de cyclus inschakelt (voor Q330 andere waarde dan 0 invoeren)
- wanneer voor het in de tabel ingevoerde gereedschapsnummer de breuktolerantie RBREAK groter dan 0 is ingevoerd (zie ook het gebruikershandboek, hoofdstuk 5.2 "Gereedschapsgegevens")

De TNC toont een foutmelding en stopt de programma-afloop, wanneer de gemeten afwijking groter is dan de gereedschapsbreuktolerantie. Tegelijkertijd wordt het gereedschap in de gereedschapstabel geblokkeerd (kolom TL = L).

Referentiesysteem voor meetresultaten

De TNC toont alle meetresultaten in de resultaatparameters en in het protocolbestand in het actieve - dus eventueel ook in het verschoven en/of geroteerde/gezwenkte - coördinatensysteem.

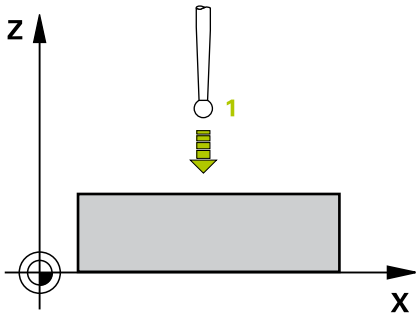
16.2 REFERENTIEVLAK (cyclus 0, DIN/ISO: G55)

Cyclusverloop

1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering 1

2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De tastrichting moet in de cyclus worden vastgelegd

3 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, keert het tastsysteem naar het startpunt van het tastproces terug. De TNC slaat de gemeten coördinaten in een Q-parameter op. De TNC slaat bovendien de coördinaten van de positie waar het tastsysteem zich bij het tasten bevindt, op in de parameters Q115 t/m Q119. Voor de waarden in deze parameters wordt geen rekening gehouden met de lengte en de radius van de taststift.



Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!
Tastsysteem zo voorpositioneren dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.

Cyclusparameters

- **Parameternr. voor resultaat?**: nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de waarde van de coördinaat wordt toegewezen. Invoerbereik 0 tot 1999
- **Tastas / tastrichting?**: tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord en voorteken voor de tastrichting invoeren. Met de **ENT**-toets bevestigen. Invoerbereik van alle NC-assen
- **Nominale positiewaarde?**: via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- Invoer afsluiten: **ENT**-toets indrukken

NC-regels

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERENTIEVLAK
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 REFERENTIEVLAK polair (cyclus 1)

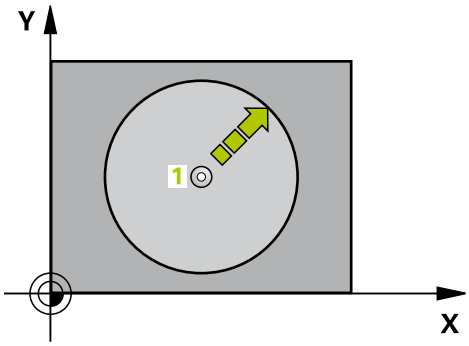
Cyclusverloop

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

1 Het tastsysteem verplaatst zich met een 3D-verplaatsing met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) naar de in de cyclus geprogrammeerde voorpositionering 1

2 Vervolgens voert het tastsysteem het tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. Tijdens het tastproces verplaatst zich de TNC gelijktijdig in 2 assen (afhankelijk van de tasthoek). De tastrichting moet via de poolhoek in de cyclus worden vastgelegd

3 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, keert het tastsysteem naar het startpunt van het tastproces terug. De TNC slaat de coördinaten van de positie waarop het tastsysteem zich op het moment van het schakelsignaal bevindt, op in de parameters Q115 t/m Q119.

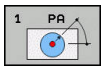


Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!
Tastsysteem zo voorpositioneren dat een botsing bij het benaderen van de geprogrammeerde voorpositie is uitgesloten.

Het tastvlak wordt met de in de cyclus gedefinieerde tastas vastgelegd:
tastas X: X/Y-vlak
tastas Y: Y/Z-vlak
tastas Z: Z/X-vlak

Cyclusparameters



- **Aantast-as?**: tastas met askeuzetoets of via het ASCII-toetsenbord invoeren. Met de **ENT**-toets bevestigen. Invoerbereik **X**, **Y** of **Z**
- **Aantast-hoek?**: hoek gerelateerd aan de tast-as waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -180,0000 t/m 180,0000
- **Nominale positiewaarde?**: via de askeuzetoetsen of via het ASCII-toetsenbord alle coördinaten voor het voorpositioneren van het tastsysteem invoeren. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- Invoer afsluiten: **ENT**-toets indrukken

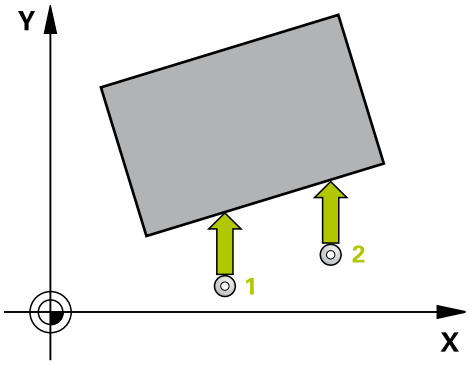
NC-regels

```
67 TCH PROBE 1.0 POLAIR NULPUNT
68 TCH PROBE 1.1 X HOEK: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 HOEK METEN (cyclus 420, DIN/ISO: G420)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 420 wordt de hoek bepaald, waarin een willekeurige rechte met de hoofdas van het bewerkingsvlak is ingesloten.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475) naar de geprogrammeerde tastpositie **1**. De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de vastgelegde verplaatsingsrichting in
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Het tastsysteem gaat dan naar de volgende tastpositie **2** en voert het tweede tastproces uit
4 De TNC verplaatst het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de vastgestelde hoek op in de volgende Q-parameter:

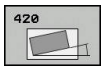
Parameternummer	Betekenis
Q150	Gemeten hoek gerelateerd aan de hoofdas van het bewerkingsvlak

Bij het programmeren in acht nemen!

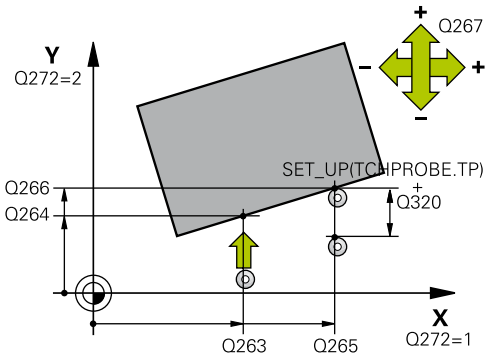
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

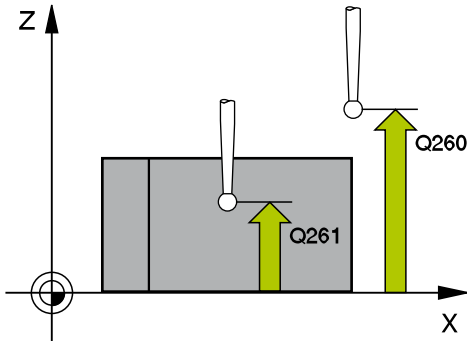
Als tastsysteemas = meetas is gedefinieerd, dan **Q263** gelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de A-as moet worden gemeten; **Q263** ongelijk aan **Q265** selecteren wanneer de hoek in de richting van de B-as moet worden gemeten.

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetas (1...3, 1=hoofdas)?**: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
  3: tastsysteemas = meetas
- **Q267 Verpl.richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  -1: verplaatsingsrichting negatief
  +1: verplaatsingsrichting positief
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





NC-regels

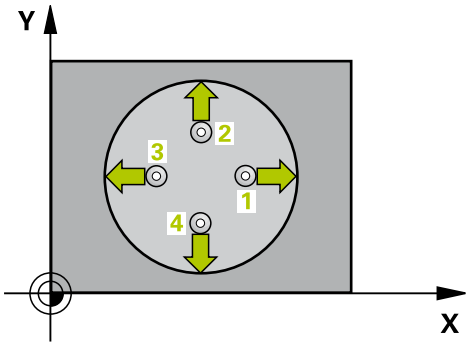
```
5 TCH PROBE 420 METEN HOEK
    Q263=+10  ;1E PUNT 1E AS
    Q264=+10  ;1E PUNT IN 2E AS
    Q265=+15  ;2E PUNT 1E AS
    Q266=+95  ;2E PUNT 2E AS
    Q272=1    ;MEETASSEN
    Q267=-1   ;VERPL. RICHTING
    Q261=-5   ;MEETHOOGTE
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+10  ;VEILIGE HOOGTE
    Q301=1    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
    Q281=1    ;MEETPROTOCOL
```

- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR420.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten**Q281** zen

16.5 BORING METEN (cyclus 421, DIN/ISO: G421)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 421 worden het middelpunt en de diameter van een boring (rondkamer) bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom SET_UP van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3**en vervolgens naar de tastpositie **4**en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter

Bij het programmeren in acht nemen!

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

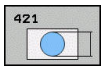
Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de boringmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Wanneer u in parameter Q330 naar een draaigereedschap verwijst, geldt het volgende:

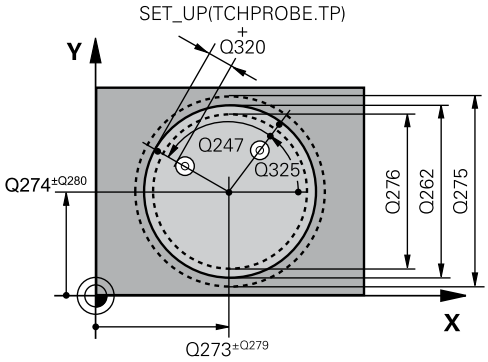
- Parameter Q498 en Q531 moeten worden beschreven
- De gegevens van parameter Q498, Q531 uit bijv. cyclus 800 moeten met deze gegevens overeenstemmen
- Wanneer de TNC een correctie van het draaigereedschap uitvoert, worden de desbetreffende waarden in kolom DZL of DXL gecorrigeerd
- De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd

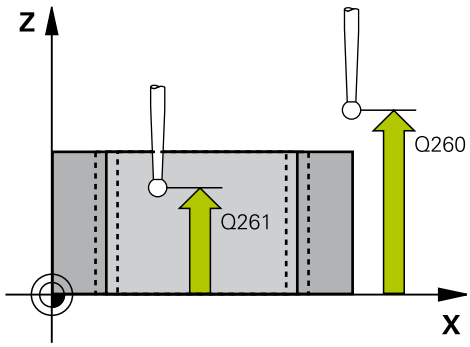
Wanneer u in parameter Q330 naar een freesgereedschap verwijst, dan hebben de ingevoerde gegevens in de parameters Q498 en Q531 geen effect.

Cyclusparameters



- **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de boring in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): middelpunt van de boring in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q262 Nominale diameter?**: diameter van de boring invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, waaronder het tastsysteem zich naar het volgende meetpunt verplaatst. De rotatierichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,000 t/m 120,000
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





NC-regels

5 TCH PROBE 421 METEN BORING	
Q273=+50	;MIDDEN 1E AS
Q274=+50	;MIDDEN 2E AS
Q262=75	;NOMINALE DIAMETER
Q325=+0	;STARTHOEK
Q247=+60	;HOEKSTAP
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND

- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q275 Maximale maat boring?**: maximaal toegestane diameter van de boring (rondkamer). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q276 Minimale maat boring?**: minimaal toegestane diameter van de boring (rondkamer). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR421.TXT** standaard in de directory op waarin ook het NC-programma staat.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven

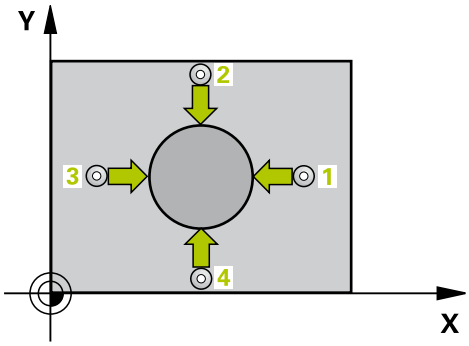
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE
Q301=1	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q275=75,12	;MAXIMALE MAAT
Q276=74,95	;MINIMALE MAAT
Q279=0,1	;TOLERANTIE 1E MIDD.
Q280=0,1	;TOLERANTIE 2E MIDD.
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PGM-STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q423=4	;AANTAL KEREN TASTEN
Q365=1	;TYPE VERPLAATSING

- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.
- **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?**: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
  4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
  3: 3 meetpunten gebruiken
- **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
  0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen
- **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?**: alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voor een correcte bewaking van het draaigereedschap moet de TNC de precieze bewerkingssituatie kennen. Geef daarom het volgende op:
  1: draaigereedschap is gespiegeld (180° geroteerd), bijv. via cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=1
  0: draaigereedschap komt overeen met de beschrijving uit de draaigereedschapstabel toolturn.trn, geen wijziging via bijv. cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=0
- **Q531 Instelhoek?**: alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voer de invalshoek tussen draaigereedschap en werkstuk tijdens de bewerking in, bijv. uit cyclus 800 Parameter **Instelhoek?** Q531. Invoerbereik: -180° t/m +180°

16.6 CIRKEL BUITEN METEN (cyclus 422, DIN/ISO: G422)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 422 worden het middelpunt en de diameter van een ronde tap bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. De TNC bepaalt de tastrichting automatisch, gerelateerd aan de geprogrammeerde starthoek
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich cirkelvormig, met meethoogte of op veilige hoogte, naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3**en vervolgens naar de tastpositie **4**en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter

Bij het programmeren in acht nemen!

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

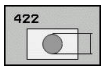
Hoe kleiner de hoekstap wordt geprogrammeerd, des te onnauwkeuriger berekent de TNC de tapmaten. Kleinste invoerwaarde: 5°.

Wanneer u in parameter Q330 naar een draaigereedschap verwijst, geldt het volgende:

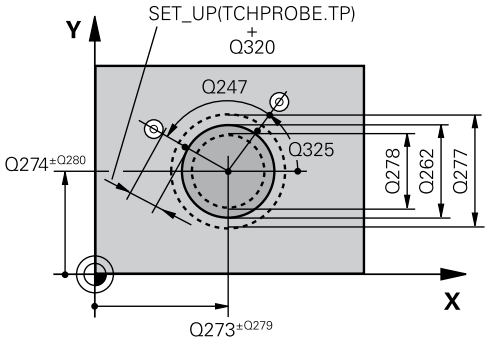
- Parameter Q498 en Q531 moeten worden beschreven
- De gegevens van parameter Q498, Q531 uit bijv. cyclus 800 moeten met deze gegevens overeenstemmen
- Wanneer de TNC een correctie van het draaigereedschap uitvoert, worden de desbetreffende waarden in kolom DZL of DXL gecorrigeerd
- De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd

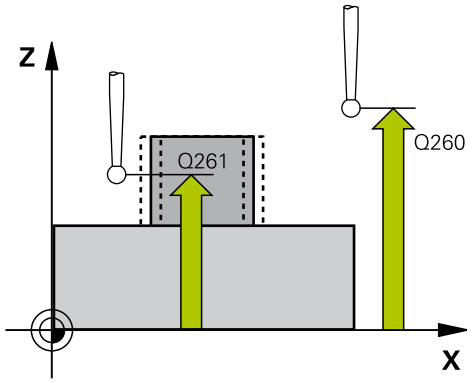
Wanneer u in parameter Q330 naar een freesgereedschap verwijst, dan hebben de ingevoerde gegevens in de parameters Q498 en Q531 geen effect.

Cyclusparameters



- **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q262 Nominale diameter?**: diameter van de tap invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q325 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee meetpunten, de bewerkingsrichting wordt bepaald door het voorteken van de hoekstap (- = met de klok mee). Als u cirkelbogen wilt meten, programmeert u een hoekstap kleiner dan 90°. Invoerbereik -120,0000 t/m 120,0000
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q277 Maximale tapmaat?**: maximaal toegestane diameter van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q278 Minimale tapmaat?**: minimaal toegestane diameter van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





NC-regels

```
5 TCH PROBE 422 MET. CIRKEL BUITEN
    Q273=+50  ;MIDDEN 1E AS
    Q274=+50  ;MIDDEN 2E AS
    Q262=75   ;NOMINALE DIAMETER
    Q325=+90  ;STARTHOEK
    Q247=+30  ;HOEKSTAP
    Q261=-5   ;MEETHOOGTE
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+10  ;VEILIGE HOOGTE
    Q301=0    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
    Q277=35,15;MAXIMALE MAAT
    Q278=34,9 ;MINIMALE MAAT
    Q279=0,05 ;TOLERANTIE 1E MIDD.
    Q280=0,05 ;TOLERANTIE 2E MIDD.
    Q281=1    ;MEETPROTOCOL
```

- **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR422.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren(zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T
- **Q423 Aantal keren tasten vlak (4/3)?**: vastleggen of de TNC de tap met 4 of 3 keer tasten moet meten:
  4: 4 meetpunten gebruiken (standaardinstelling)
  3: 3 meetpunten gebruiken

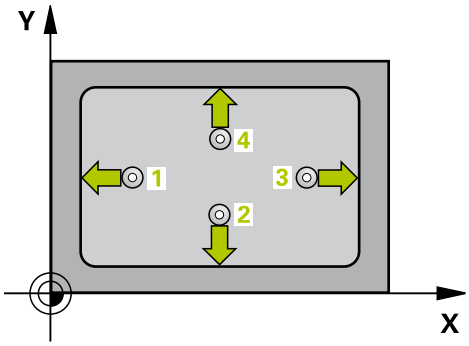
Q309=0	;PGM-STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q423=4	;AANTAL KEREN TASTEN
Q365=1	;TYPE VERPLAATSING

- **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de meetpunten moet verplaatsen wanneer verplaatsen op veilige hoogte (Q301=1) actief is:
  0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen
- **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?**: alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voor een correcte bewaking van het draaigereedschap moet de TNC de precieze bewerkingssituatie kennen. Geef daarom het volgende op:
  1: draaigereedschap is gespiegeld (180° geroteerd), bijv. via cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=1
  0: draaigereedschap komt overeen met de beschrijving uit de draaigereedschapstabel toolturn.trn, geen wijziging via bijv. cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=0
- **Q531 Instelhoek?**: alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voer de invalshoek tussen draaigereedschap en werkstuk tijdens de bewerking in, bijv. uit cyclus 800 Parameter **Instelhoek?** Q531. Invoerbereik: -180° t/m +180°

16.7 RECHTHOEK BINNEN METEN (cyclus 423, DIN/ISO: G423)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 423 worden het middelpunt, de lengte en breedte van een kamer bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4**en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

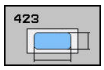
Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q154	Actuele waarde zijlengte hoofdas
Q155	Actuele waarde zijlengte nevenas
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q164	Afwijking zijlengte hoofdas
Q165	Afwijking zijlengte nevenas

Bij het programmeren in acht nemen!

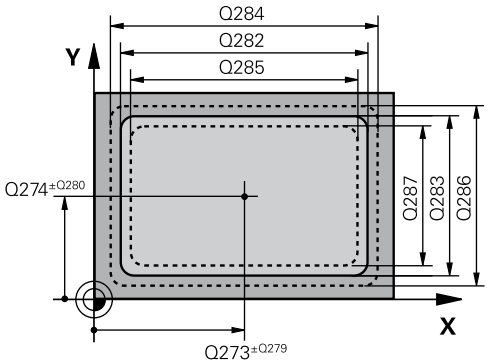
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

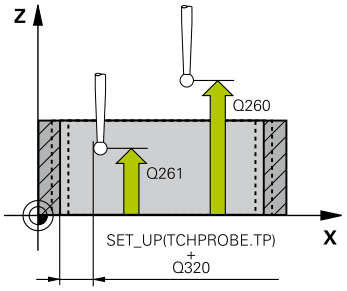
Wanneer door de kamerafmetingen en veiligheidsafstand een voorpositionering in de buurt van de tastposities niet is toegestaan, tast de TNC altijd vanuit het midden van de kamer. Tussen de vier meetpunten verplaatst het tastsysteem zich dan niet naar de veilige hoogte.

Cyclusparameters



- **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de kamer in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de kamer in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q282 1e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q283 2e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q284 Max. lengte 1e kant?**: maximaal toegestane lengte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q285 Min. lengte 1e kant?**: minimaal toegestane lengte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q286 Max. lengte 2e kant?**: maximaal toegestane breedte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q287 Min. lengte 2e kant?**: minimaal toegestane breedte van de kamer. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





NC-regels

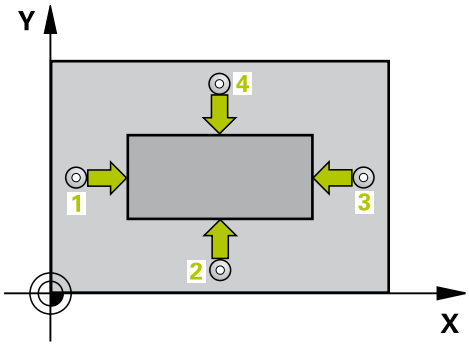
5 TCH PROBE 423 MET. RECHTHK. BINNEN	
Q273=+50	**;MIDDEN 1E AS**
Q274=+50	**;MIDDEN 2E AS**
Q282=80	**;LENGTE 1E ZIJKANT**
Q283=60	**;LENGTE 2E ZIJKANT**
Q261=-5	**;MEETHOOGTE**
Q320=0	**;VEILIGHEIDSAFSTAND**
Q260=+10	**;VEILIGE HOOGTE**
Q301=1	**;VERPL.VEILIGH.HOOGTE**
Q284=0	**;MAX. LENGTE 1E KANT**
Q285=0	**;MIN. LENGTE 1E KANT**
Q286=0	**;MAX. LENGTE 2E KANT**
Q287=0	**;MIN. LENGTE 2E KANT**
Q279=0	**;TOLERANTIE 1E MIDD.**
Q280=0	**;TOLERANTIE 2E MIDD.**
Q281=1	**;MEETPROTOCOL**
Q309=0	**;PGM-STOP BIJ FOUT**
Q330=0	**;GEREEDSCHAP**

- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR423.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbewaking moet uitvoeren(zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatief gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: gereedschapsnummer in gereedschapstabel TOOL.T

16.8 RECHTHOEK BUITEN METEN (cyclus 424, DIN/ISO: G424)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 424 worden het middelpunt, de lengte en breedte van een rechthoekige tap bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in systeemparameters.



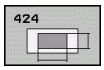
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich asparallel met meethoogte of lineair op veilige hoogte naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit
4 De TNC positioneert het tastsysteem naar de tastpositie **3** en vervolgens naar de tastpositie **4** en voert daar het derde resp. vierde tastproces uit
5 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

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

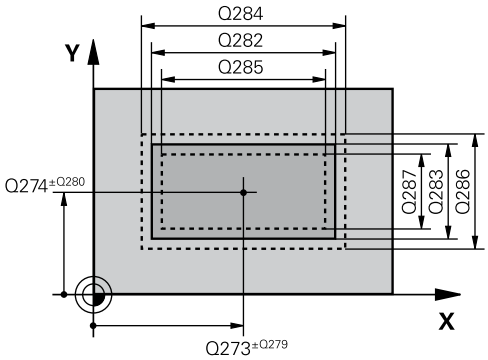
Bij het programmeren in acht nemen!

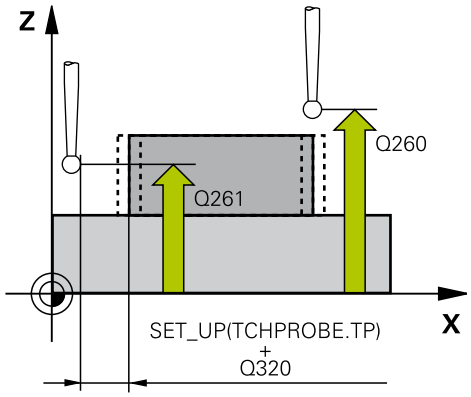
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de tap in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q282 1e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q283 2e kantlengte (nominale waarde)?**: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q284 Max. lengte 1e kant?**: maximaal toegestane lengte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q285 Min. lengte 1e kant?**: minimaal toegestane lengte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q286 Max. lengte 2e kant?**: maximaal toegestane breedte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





NC-regels

```
5 TCH PROBE 424 MET. RECHTHK
    BUITEN
    Q273=+50  ;MIDDEN 1E AS
    Q274=+50  ;2E BORING MIDD.2E AS
    Q282=75   ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q283=35   ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q261=-5   ;MEETHOOGTE
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+20  ;VEILIGE HOOGTE
    Q301=0    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
    Q284=75,1 ;MAX. LENGTE 1E KANT
    Q285=74,9 ;MIN. LENGTE 1E KANT
    Q286=35   ;MAX. LENGTE 2E KANT
```

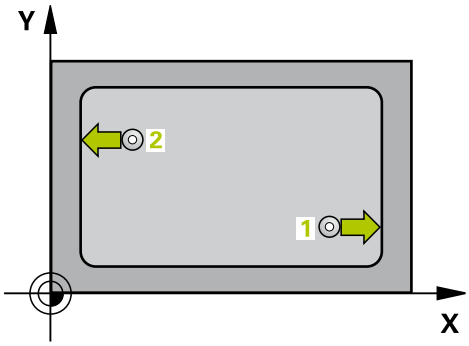
- **Q287 Min. lengte 2e kant?**: minimaal toegestane breedte van de tap. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR424.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.

```
Q287=34,95 ;MIN. LENGTE 2E KANT
Q279=0,1   ;TOLERANTIE 1E MIDD.
Q280=0,1   ;TOLERANTIE 2E MIDD.
Q281=1     ;MEETPROTOCOL
Q309=0     ;PGM-STOP BIJ FOUT
Q330=0     ;GEREEDSCHAP
```

16.9 BREEDTE BINNEN METEN (cyclus 425, DIN/ISO: G425)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 425 worden de positie en breedte van een sleuf (kamer) bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijkingen op in een systeemparameter.



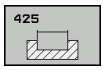
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. Tasten altijd in positieve richting van de geprogrammeerde as
3 Wanneer u voor de tweede meting een verschuiving invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem (eventueel op veilige hoogte) naar de volgende tastpositie **2** en voert daar het tweede tastproces uit. Bij grote nominale lengten positioneert de TNC naar de tweede tastpositie met ijlgang. Geeft u geen verschuiving in, dan meet de TNC de breedte direct in tegengestelde richting
4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

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

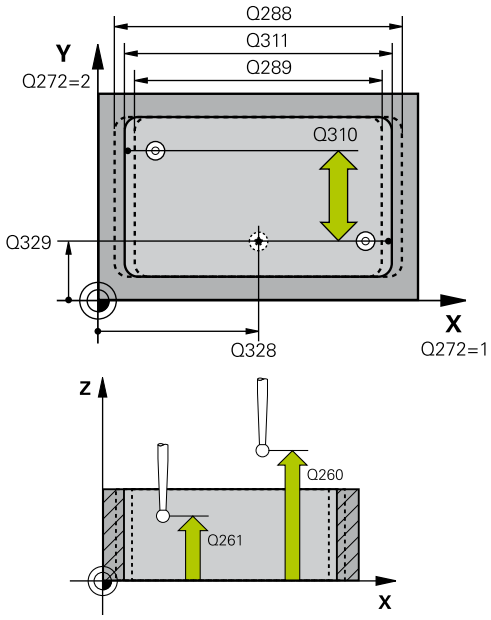
Bij het programmeren in acht nemen!

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

Cyclusparameters



- **Q328 Startpunt 1e as?** (absoluut): startpunt van het tasten in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q329 Startpunt 2e as?** (absoluut): startpunt van het tasten in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q310 Verstelling 2e meting (+/-)?** (incrementeel): maat waarmee het tastsysteem vóór de tweede meting wordt verplaatst. Als u 0 invoert, verplaatst de TNC het tastsysteem niet. Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q311 Nominale lengte?** : nominale waarde van de te meten lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q288 Maximale maat?**: maximaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q289 Minimale maat?**: minimaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Meetprotocol** Q281: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR425.TXT** standaard op in de directory TNC:\.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven



NC-regels

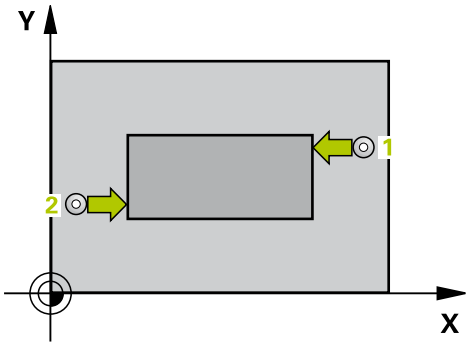
5 TCH PROBE 425 METING INW. BREEDTE	
Q328=+75	;STARTPUNT 1E AS
Q329=-12.5	;STARTPUNT 2E AS
Q310=+0	;VERSTELL. 2E METING
Q272=1	;MEETASSEN
Q261=-5	;MEETHOOGTE
Q260=+10	;VEILIGE HOOGTE
Q311=25	;NOMINALE LENGTE
Q288=25.05	;MAXIMALE MAAT
Q289=25	;MINIMALE MAAT
Q281=1	;MEETPROTOCOL
Q309=0	;PGM-STOP BIJ FOUT
Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE

- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen

16.10 DAM BUITEN METEN (cyclus 426, DIN/ISO: G426)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 426 worden de positie en breedte van een dam bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.



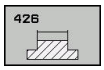
1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlgang (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica (zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475) naar de tastpositie **1**. De TNC berekent de tastposities met behulp van de cyclusgegevens en de veiligheidsafstand uit de kolom **SET_UP** van de tastsysteemtabel
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en voert het eerste tastproces met tastaanzet (kolom **F**) uit. 1. tasten altijd in negatieve richting van de geprogrammeerde as
3 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich op veilige hoogte naar de volgende tastpositie en voert daar het tweede tastproces uit
4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

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

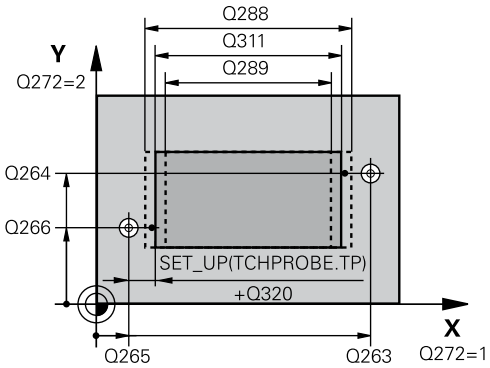
Bij het programmeren in acht nemen!

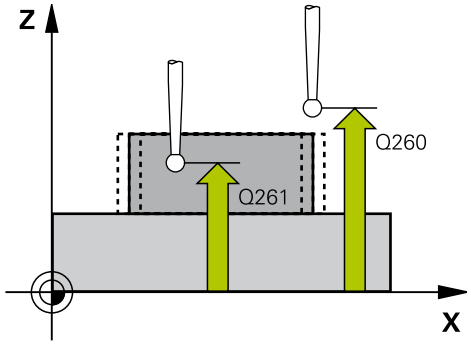
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetassen (1=1e as / 2=2e as)?**: as van het bewerkingsvlak waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q311 Nominale lengte?** : nominale waarde van de te meten lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q288 Maximale maat?**: maximaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q289 Minimale maat?**: minimaal toegestane lengte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR426.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten





NC-regels

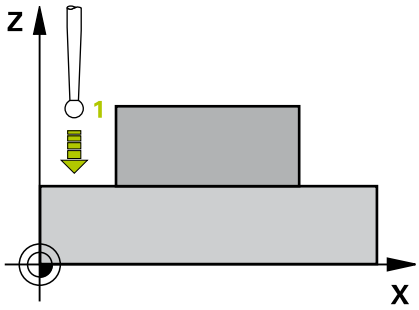
```
5 TCH PROBE 426 METING RAND
    BUITEN
    Q263=+50  ;1E PUNT 1E AS
    Q264=+25  ;1E PUNT IN 2E AS
    Q265=+50  ;2E PUNT 1E AS
    Q266=+85  ;2E PUNT 2E AS
    Q272=2    ;MEETAS
    Q261=-5   ;MEETHOOGTE
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+20  ;VEILIGE HOOGTE
    Q311=45   ;NOMINALE LENGTE
    Q288=45   ;MAXIMALE MAAT
    Q289=44.95;MINIMALE MAAT
    Q281=1    ;MEETPROTOCOL
    Q309=0    ;PGM-STOP BIJ FOUT
    Q330=0    ;GEREEDSCHAP
```

- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.

16.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 427 wordt een coördinaat in een te selecteren as bepaald en de waarde in een systeemparameter vastgelegd. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)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

16.11 COÖRDINAAT METEN (cyclus 427, DIN/ISO: G427)

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

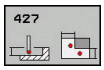
Wanneer als meetas de tastsysteemas is geselecteerd (Q272 = 3), voert de TNC een gereedschapslengtecorrectie uit

Wanneer u in parameter Q330 naar een draaigereedschap verwijst, geldt het volgende:

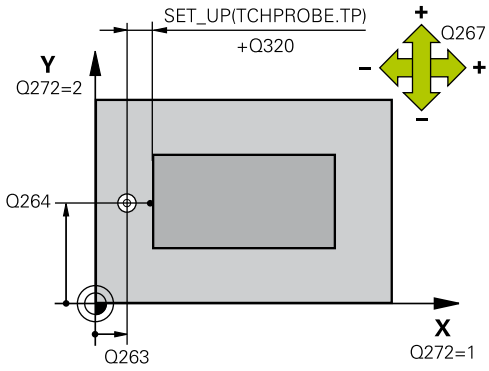
- Parameter Q498 en Q531 moeten worden beschreven
- De gegevens van parameter Q498, Q531 uit bijv. cyclus 800 moeten met deze gegevens overeenstemmen
- Wanneer de TNC een correctie van het draaigereedschap uitvoert, worden de desbetreffende waarden in kolom DZL of DXL gecorrigeerd
- De TNC bewaakt ook de breuktolerantie die in de kolom LBREAK is gedefinieerd

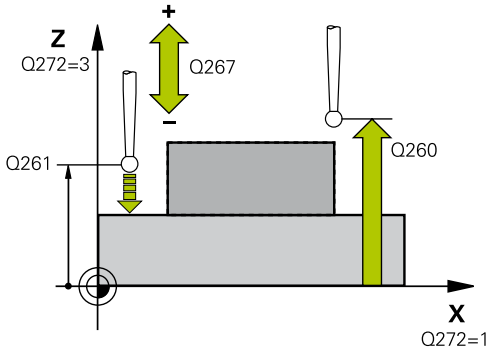
Wanneer u in parameter Q330 naar een freesgereedschap verwijst, dan hebben de ingevoerde gegevens in de parameters Q498 en Q531 geen effect.

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q272 Meetas (1...3, 1=hoofdas)?**: as waarin de meting moet plaatsvinden:
  1: hoofdas = meetas
  2: nevenas = meetas
  3: tastsysteemas = meetas
- **Q267 Verpl.richting 1 (+1=+ / -1=-)?**: richting waarin het tastsysteem zich naar het werkstuk moet verplaatsen:
  -1: verplaatsingsrichting negatief
  +1: verplaatsingsrichting positief
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR427.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten





NC-regels

```
5 TCH PROBE 427 METEN
  COORDINATEN
  Q263=+35  ;1E PUNT 1E AS
  Q264=+45  ;1E PUNT IN 2E AS
  Q261=+5   ;MEETHOOGTE
  Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
  Q272=3    ;MEETASSEN
  Q267=-1   ;VERPL. RICHTING
  Q260=+20  ;VEILIGE HOOGTE
  Q281=1    ;MEETPROTOCOL
  Q288=5.1  ;MAXIMALE MAAT
  Q289=4.95 ;MINIMALE MAAT
  Q309=0    ;PGM-STOP BIJ FOUT
```

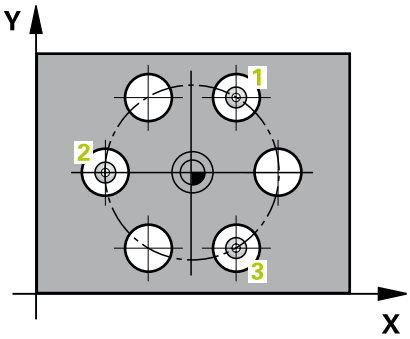
- **Q288 Maximale maat?**: maximaal toegestane meetwaarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q289 Minimale maat?**: minimaal toegestane meetwaarde. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.
- **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?**: alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voor een correcte bewaking van het draaigereedschap moet de TNC de precieze bewerkingssituatie kennen. Geef daarom het volgende op:
  1: draaigereedschap is gespiegeld (180° geroteerd), bijv. via cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=1
  0: draaigereedschap komt overeen met de beschrijving uit de draaigereedschapstabel toolturn.trn, geen wijziging via bijv. cyclus 800 en parameter **Reverse the tool** Q498=0
- **Q531 Instelhoek?**: alleen relevant wanneer u eerder in parameter Q330 een draaigereedschap hebt opgegeven. Voer de invalshoek tussen draaigereedschap en werkstuk tijdens de bewerking in, bijv. uit cyclus 800 Parameter **Instelhoek?** Q531. Invoerbereik: -180° t/m +180°

Q330=0	;GEREEDSCHAP
Q498=0	;GEREEDSCHAP OMKEREN
Q531=0	;INSTELHOEK

16.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 430 worden het middelpunt en de diameter van een gatencirkel door meting van drie boringen bepaald. Wanneer u de bijbehorende tolerantiewaarden in de cyclus definieert, vergelijkt de TNC de nominale en actuele waarden en slaat de afwijking op in systeemparameters.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar het ingevoerde middelpunt van de eerste boring **1**
2 Vervolgens verplaatst het tastsysteem zich naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de eerste boring
3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de tweede boring **2**
4 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de tweede boring
5 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en positioneert zich naar het ingevoerde middelpunt van de derde boring **3**
6 De TNC verplaatst het tastsysteem naar de ingevoerde meethoogte en registreert door vier keer tasten het middelpunt van de derde boring
7 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de actuele waarden en de afwijkingen op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q151	Actuele waarde midden hoofdas
Q152	Actuele waarde midden nevenas
Q153	Actuele waarde diameter gatencirkel
Q161	Afwijking midden hoofdas
Q162	Afwijking midden nevenas
Q163	Afwijking diameter gatencirkel

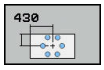
16.12 GATENCIRKEL METEN (cyclus 430, DIN/ISO: G430)

Bij het programmeren in acht nemen!

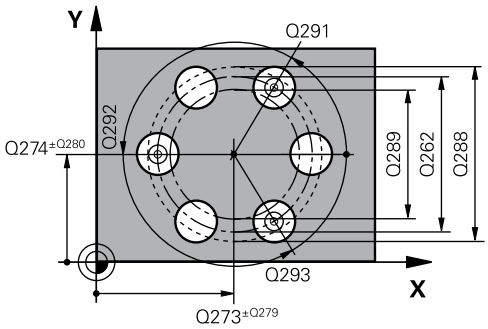
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

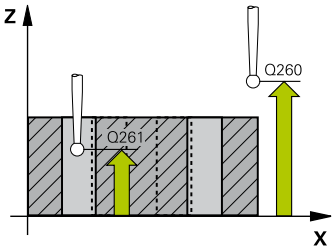
Cyclus 430 voert uitsluitend breukbewaking uit, geen automatische gereedschapscorrectie.

Cyclusparameters



- **Q273 Midden 1e as (nom. waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q274 Midden 2e as (nominale waarde)?** (absoluut): midden van de gatencirkel (nominale waarde) in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q262 Nominale diameter?**: diameter van de boring invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q291 Hoek 1e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de eerste boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q292 Hoek 2e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de tweede boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q293 Hoek 3e boring?** (absoluut): poolcoördinatenhoek van het middelpunt van de derde boring in het bewerkingsvlak. Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q261 Meethoogte in tastsysteemas?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kogel (= contactpunt) in de tastsysteemas waarin de meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q288 Maximale maat?**: maximaal toegestane diameter van de gatencirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q289 Minimale maat?**: minimaal toegestane diameter van de gatencirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q279 Tolerantie midden 1e as ?**: toegestane positie-afwijking in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q280 Tolerantie midden 2e as?**: toegestane positie-afwijking in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





NC-regels

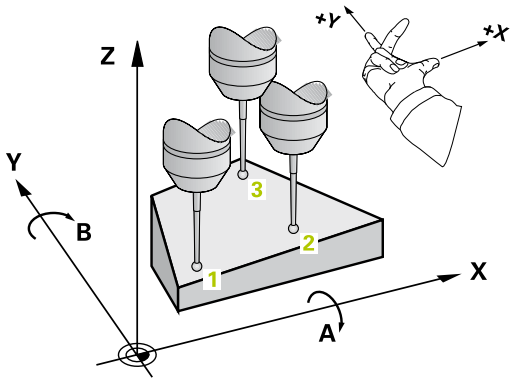
```
5 TCH PROBE 430 METING
  GATENCIRKEL
  Q273=+50  ;MIDDEN 1E AS
  Q274=+50  ;MIDDEN 2E AS
  Q262=80   ;NOMINALE DIAMETER
  Q291=+0   ;HOEK 1E BORING
  Q292=+90  ;HOEK 2E BORING
  Q293=+180;HOEK 3E BORING
  Q261=-5   ;MEETHOOGTE
  Q260=+10  ;VEILIGE HOOGTE
  Q288=80.1 ;MAXIMALE MAAT
  Q289=79.9 ;MINIMALE MAAT
  Q279=0.15 ;TOLERANTIE 1E MIDD.
  Q280=0.15 ;TOLERANTIE 2E MIDD.
  Q281=1    ;MEETPROTOCOL
  Q309=0    ;PGM-STOP BIJ FOUT
  Q330=0    ;GEREEDSCHAP
```

- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR430.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: vastleggen of de TNC bij tolerantie-overschrijdingen de programma-afloop moet onderbreken en een foutmelding moet geven:
  0: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  1: programma-afloop onderbreken, foutmelding geven
- **Q330 Gereedschap voor bewaking?**: vastleggen of de TNC een gereedschapsbreukbewaking moet uitvoeren (zie "Gereedschapsbewaking", Bladzijde 560). Invoerbereik 0 t/m 32767,9, alternatieve gereedschapsnaam met maximaal 16 tekens
  0: bewaking niet actief
  >0: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC de bewerking heeft uitgevoerd. U hebt de mogelijkheid met de softkey direct een gereedschap uit de gereedschapstabel over te nemen.

16.13 VLAK METEN (cyclus 431, DIN/ISO: G431)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 431 worden de hoeken van een vlak door meting van drie punten bepaald en de waarden in systeemparameters vastgelegd.



1 De TNC positioneert het tastsysteem met ijlaanzet (waarde uit kolom **FMAX**) en met positioneerlogica(zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475)naar de geprogrammeerde tastpositie **1** en meet daar het eerste punt van het vlak.De TNC verplaatst daarbij het tastsysteem met de veiligheidsafstand tegen de tastrichting in
2 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en daarna in het bewerkingsvlak naar de tastpositie **2** en meet daar de actuele waarde van het tweede punt van het vlak
3 Vervolgens keert het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en daarna in het bewerkingsvlak naar de tastpositie **3** en meet daar de actuele waarde van het derde punt van het vlak
4 Ten slotte positioneert de TNC het tastsysteem terug naar de veilige hoogte en slaat de gemeten hoekwaarden op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q158	Projectiehoek van A-as
Q159	Projectiehoek van B-as
Q170	Ruimtehoek A
Q171	Ruimtehoek B
Q172	Ruimtehoek C
Q173 t/m Q175	Meetwaarden in de tastsysteemas (eerste t/m derde meting)

Bij het programmeren in acht nemen!

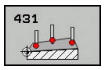
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

De drie meetpunten mogen niet op een rechte liggen, anders kan de TNC de hoekwaarden niet berekenen.

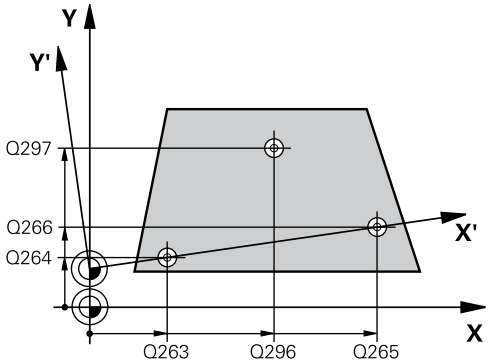
De ruimtehoeken die bij de functie Bewerkingsvlak zwenken nodig zijn, worden in de parameters Q170 - Q172 opgeslagen. Via de eerste twee meetpunten kan de wijze van uitrichten van de hoofdas bij het zwenken van het bewerkingsvlak worden bepaald.

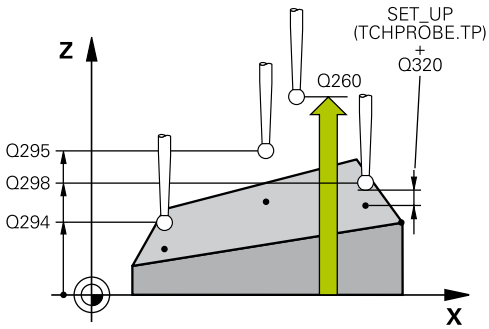
Het derde meetpunt legt de richting van de gereedschapsas vast. Derde meetpunt in de richting van de positieve Y-as definiëren, zodat de gereedschapsas in het rechtsdraaiende coördinatensysteem correct ligt.

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q294 1e meetpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat van het eerste tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q265 2e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q266 2e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q295 2e meetpunt in 3e as ?** (absoluut): coördinaat van de tweede tastpositie in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





- **Q296 3e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q297 3e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q298 3e meetpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat van de derde tastpositie in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q281 Meetprotocol (0/1/2)?**: vastleggen of de TNC een meetprotocol moet maken:
  0: geen meetprotocol maken
  1: meetprotocol maken: de TNC slaat het **protocolbestand TCHPR431.TXT** standaard in de directory TNC:\ op.
  2: programma-afloop onderbreken en meetprotocol op het TNC-beeldscherm weergeven. Programma met NC-start hervatten

NC-regels

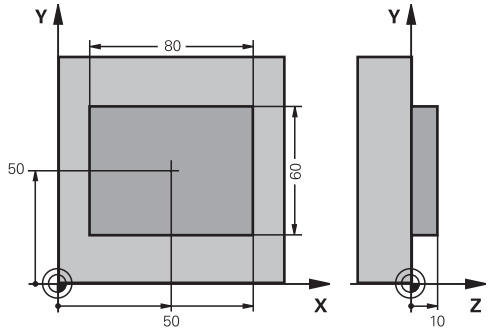
```
5 TCH PROBE 431 METING VLAK
    Q263=+20  ;1E PUNT 1E AS
    Q264=+20  ;1E PUNT IN 2E AS
    Q294=-10  ;1E MEETPUNT 3E AS
    Q265=+50  ;2E PUNT 1E AS
    Q266=+80  ;2E PUNT 2E AS
    Q295=+0   ;2E PUNT 3E AS
    Q296=+90  ;3E PUNT 1E AS
    Q297=+35  ;3E PUNT 2E AS
    Q298=+12  ;3E PUNT 3E AS
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

16.14 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: rechthoekige tap meten en nabewerken

Programma-afloop

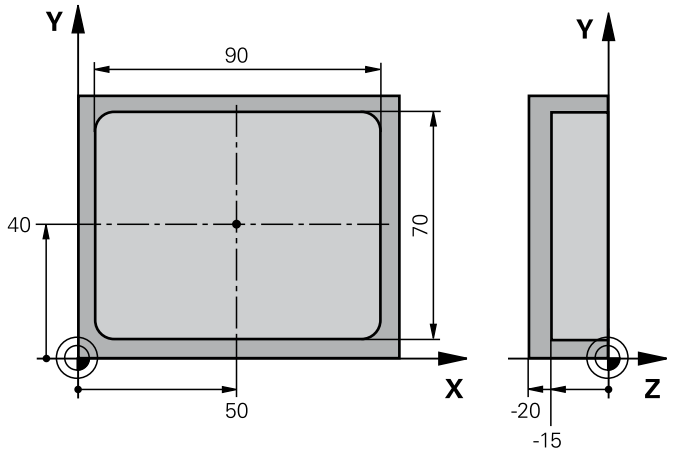
- rechthoekige tap met overmaat 0,5 voorbewerken
- rechthoekige tap meten
- rechthoekige tap nabewerken, rekening houdend met de meetwaarden



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Gereedschapsoproep voorbewerking
2 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 FN 0: Q1 = +81	Lengte van rechthoek in X (voorbewerkingsmaat)
4 FN 0: Q2 = +61	Lengte van rechthoek 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 MET. RECHTHK BUITEN	Gefreesde rechthoek meten
Q273=+50 ;MIDDEN 1E AS	
Q274=+50 ;MIDDEN 2E AS	
Q282=80 ;LENGTE 1E ZIJKANT	Nominale lengte in X (definitieve maat)
Q283=60 ;LENGTE 2E ZIJKANT	Nominale lengte in Y (definitieve maat)
Q261=-5 ;MEETHOOGTE	
Q320=0 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q260=+30 ;VEILIGE HOOGTE	
Q301=0 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE	
Q284=0 ;MAX. LENGTE 1E KANT	Invoerwaarden voor tolerantiecontrole niet noodzakelijk
Q285=0 ;MIN. LENGTE 1E KANT	
Q286=0 ;MAX. LENGTE 2E KANT	
Q287=0 ;MIN. LENGTE 2E KANT	
Q279=0 ;TOLERANTIE 1E MIDD.	
Q280=0 ;TOLERANTIE 2E MIDD.	
Q281=0 ;MEETPROTOCOL	Geen meetprotocol uitvoeren
Q309=0 ;PGM-STOP BIJ FOUT	Geen foutmelding weergeven
Q330=0 ;GEREEDSCHAP	Geen gereedschapsbewaking
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 FMAX	Taster terugtrekken, gereedschapswissel
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep nabewerken

13 CALL LBL 1	Subprogramma voor bewerking oproepen
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 LBL 1	Subprogramma met bewerkingscyclus rechthoekige tap
16 CYCL DEF 213 TAP NABEWERKEN	
Q200=20 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q203=+10 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q216=+50 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+50 ;MIDDEN 2E AS	
Q218=Q1 ;LENGTE 1E ZIJKANT	Lengte in X variabel voor voor- en nabewerken
Q219=Q2 ;LENGTE 2E ZIJKANT	Lengte in Y variabel voor voor- en nabewerken
Q220=0 ;HOEKRADIUS	
Q221=0 ;OVERMAAT 1E AS	
17 CYCL CALL M3	Cyclusoproep
18 LBL 0	Einde subprogramma
19 END PGM BEAMS MM	

Voorbeeld: Rechthoekige kamer meten, meetresultaten vastleggen



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Gereedschapsoproep taster
2 L Z+100 R0 FMAX		Taster terugtrekken
3 TCH PROBE 423 MET. RECHTHK. BINNEN		
Q273=+50	;MIDDEN 1E AS	
Q274=+40	;MIDDEN 2E AS	
Q282=90	;LENGTE 1E ZIJKANT	Nominale lengte in X
Q283=70	;LENGTE 2E ZIJKANT	Nominale lengte in Y
Q261=-5	;MEETHOOGTE	
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q260=+20	;VEILIGE HOOGTE	
Q301=0	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE	
Q284=90.15	;MAX. LENGTE 1E KANT	Max. maat in X
Q285=89.95	;MIN. LENGTE 1E KANT	Min. maat in X
Q286=70.1	;MAX. LENGTE 2E KANT	Max. maat in Y
Q287=69.9	;MIN. LENGTE 2E KANT	Min. maat in Y
Q279=0.15	;TOLERANTIE 1E MIDD.	Toegestane positie-afwijking in X
Q280=0.1	;TOLERANTIE 2E MIDD.	Toegestane positie-afwijking in Y
Q281=1	;MEETPROTOCOL	Meetprotocol in bestand opslaan
Q309=0	;PGM-STOP BIJ FOUT	Bij tolerantie-overschrijding geen foutmelding geven
Q330=0	;GEREEDSCHAP	Geen gereedschapsbewaking
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Gereedschap terugtrekken, einde programma
5 END PGM BSMESS MM		

17

Tastcycli: Speciale functies

17.1 Basisprincipes

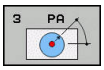
Overzicht

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus 8 SPIEGELING, cyclus 11 MAATFACTOR en cyclus 26 MAATFACTOR ASSPEC. niet actief zijn.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

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

De TNC beschikt over een cyclus voor de onderstaande speciale toepassing:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	3 METEN Meetcyclus voor het maken van fabrikantencycli	605

17.2 METEN (cyclus 3)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 3 wordt een selecteerbare werkstukpositie in een willekeurige tastrichting geregistreerd. In tegenstelling tot andere meetcycli kunt u in cyclus 3 de meetweg **AFST** en de meetaanzet **F** direct invoeren. Ook het terugtrekken na registratie van de meetwaarde geschiedt met de invoerwaarde **MB**.

1 Het tastsysteem verplaatst zich van de actuele positie met de ingevoerde aanzet in de vastgelegde tastrichting. De tastrichting moet via de poolhoek in de cyclus worden vastgelegd
2 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, stopt het tastsysteem. De TNC slaat de coördinaten van het middelpunt van de tastkogel X, Y, Z in drie opeenvolgende Q-parameters op. De TNC voert geen lengte- en radiuscorrecties uit. Het nummer van de eerste resultaatparameter moet worden vastgelegd in de cyclus
3 Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem met de waarde tegen de tastrichting in terug die u in parameter **MB** hebt gedefinieerd

Bij het programmeren in acht nemen!

De precieze werkingswijze van tastcyclus 3 wordt door uw machinefabrikant of een softwarefabrikant vastgelegd die cyclus 3 binnen speciale tastcycli gebruikt.

De bij andere meetcycli actieve tastsysteemgegevens **DIST** (maximale verplaatsing naar tastpositie) en **F** (tastaanzet) zijn niet actief in tastsysteemcyclus 3.

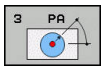
Let erop dat de TNC in principe altijd 4 opeenvolgende Q-parameters beschrijft.

Wanneer de TNC geen geldige tastpositie heeft kunnen bepalen, wordt het programma zonder foutmelding verder uitgevoerd. In dat geval wijst de TNC aan de 4e resultaatparameter de waarde -1 toe, zodat u zelf op de juiste wijze op fouten kunt reageren.

De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal met de terugtrekbaan **MB** terug, echter niet verder dan het startpunt van de meting. Hierdoor is bij het terugtrekken een botsing uitgesloten.

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

Cyclusparameters



- **Parameternr. voor resultaat?**: nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de TNC de waarde van de eerste vastgestelde coördinaat (X) moet toekennen. De waarden Y en Z staan in de direct volgende Q-parameters. Invoerbereik 0 tot 1999
- **Aantast-as?**: as invoeren in de richting waarvan moet worden getast, en met de **ENT**-toets bevestigen. Invoerbereik X, Y, of Z
- **Aantast-hoek?**: hoek gerelateerd aan de vastgelegde **tastas** waarin het tastsysteem zich moet verplaatsen, en met **ENT**-toets bevestigen. Invoerbereik -180,0000 t/m 180,0000
- **Maximale meetweg?**: invoeren hoever het tastsysteem zich vanaf het startpunt moet verplaatsen, met de ENT-toets bevestigen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Voeding meten**: meetaanzet in mm/min invoeren. Invoerbereik 0 tot 3000,000
- **Maximale terugtrekafstand?**: verplaatsing tegen de tastrichting in, nadat de taststift is uitgeweken. De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal terug naar het startpunt, zodat een botsing is uitgesloten. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Ref. systeem? (0=ACT/1=REF)**: vastleggen of de tastrichting en het meetresultaat betrekking moeten hebben op het actuele coördinatensysteem (**ACTUEEL**, kan dus verschoven of verdraaid zijn) of op het machinecoördinatensysteem (**REF**):
  0: in het actuele systeem tasten en meetresultaat in het **ACTUEEL**-systeem opslaan
  1: in het machinevaste REF-systeem tasten en meetresultaat in het **REF**-systeem opslaan
- **Foutmodus? (0=UIT/1=AAN)**: vastleggen of de TNC bij een uitgeweken taststift aan het begin van de cyclus een foutmelding moet geven of niet. Als modus **1** is geselecteerd, slaat de TNC in de 4e resultaatparameter de waarde **-1** op en voert de cyclus verder uit:
  0: foutmelding weergeven
  1: geen foutmelding weergeven

NC-regels

```
4 TCH PROBE 3.0 METEN
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X HOEK: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1
  REFERENTIESYSTEEM 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

17.3 METEN 3D (cyclus 4)

Cyclusverloop

Cyclus 4 is een hulpcyclus die u kunt gebruiken voor tastbewegingen met een willekeurig tastsysteem (TS, TT of TL).De TNC beschikt niet over een cyclus waarmee u het tastsysteem TS in een willekeurige tastrichting kunt kalibreren.

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

1 De TNC verplaatst zich van de actuele positie met de ingevoerde aanzet in de vastgelegde tastrichting. De tastrichting moet via een vector (deltawaarden in X, Y en Z) in de cyclus worden vastgelegd
2 Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, stopt de TNC de tastbeweging. De TNC slaat de coördinaten van de tastpositie X, Y en Z in drie opeenvolgende Q-parameters op. Het nummer van de eerste parameter moet in de cyclus worden vastgelegd. Wanneer u een tastsysteem TS gebruikt, wordt het tastresultaat gecorrigeerd met de gekalibreerde middenverstelling.
3 Vervolgens voert de TNC een positionering uit tegen de tastinrichting in.De verplaatsing definieert u in parameter **MB**, daarbij wordt maximaal tot de startpositie verplaatst

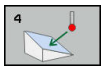
Bij het programmeren in acht nemen!

De TNC verplaatst het tastsysteem maximaal met de terugtrekbaan **MB** terug, echter niet verder dan het startpunt van de meting.Hierdoor is bij het terugtrekken een botsing uitgesloten.

Let er bij het voorpositioneren op dat de TNC het middelpunt van de tastkogel ongecorrigeerd naar de gedefinieerde positie verplaatst!

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

Cyclusparameters



- **Parameternr. voor resultaat?**: nummer van de Q-parameter invoeren waaraan de TNC de waarde van de eerste vastgestelde coördinaat (X) moet toekennen. De waarden Y en Z staan in de direct volgende Q-parameters. Invoerbereik 0 tot 1999
- **Relatieve meetweg in X?**: X-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Relatieve meetweg in Y?**: Y-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Relatieve meetweg in Z?**: Z-gedeelte van richtingsvector waarheen het tastsysteem zich moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Maximale meetweg?**: invoeren hoever het tastsysteem zich vanaf het startpunt langs de richtingsvector moet verplaatsen. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Voeding meten**: meetaanzet in mm/min invoeren. Invoerbereik 0 tot 3000,000
- **Maximale terugtrekafstand?**: verplaatsing tegen de tastrichting in, nadat de taststift is uitgeweken. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Ref. systeem? (0=ACT/1=REF)**: vastleggen of het tastresultaat in het invoer-coördinatensysteem (**ACTUEEL**) of gerelateerd aan het machinecoördinatensysteem (**REF**) moet worden opgeslagen:
  0: meetresultaat in het **ACTUEEL**-systeem opslaan
  1: meetresultaat in het **REF**-systeem opslaan

NC-regels

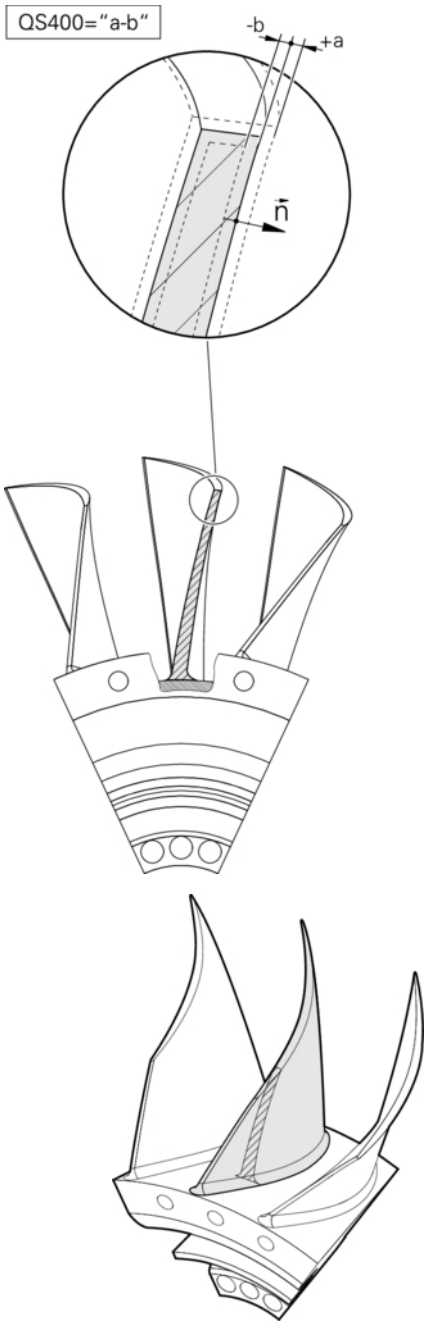
```
4 TCH PROBE 4.0 METEN 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  REFERENTIESYSTEEM0
```

17.4 TASTEN 3D (cyclus 444)

Cyclusverloop

Cyclus 444 controleert een afzonderlijk punt op het oppervlak van een component. Deze cyclus wordt bijv. gebruikt bij gegoten componenten om profieloppervlakken te meten. Er kan worden bepaald of een punt op het oppervlak van de component in vergelijking met een nominale coördinaat in het overmaat- of ondermaatbereik ligt. Aansluitend kan de bediener verdere bewerkingsstappen zoals nabewerken etc. uitvoeren.

Cyclus 444 tast een willekeurig punt in de ruimte en bepaalt de afwijking ten opzichte van een nominale coördinaat. Daarbij wordt rekening gehouden met een normaalvector die wordt bepaald door de parameters Q581, Q582 en Q583. De normaalvector staat loodrecht op een (denkbeeldig) vlak waarin de nominale coördinaat ligt. De normaalvector wijst van het vlak weg en bepaalt niet de tastweg. Het is zinvol om de normaalvector met behulp van een CAD- of CAM-systeem te bepalen. Een tolerantiebereik QS400 definieert de toegestane afwijking tussen actuele en nominale coördinaat langs de normaalvector. Daardoor kan bijvoorbeeld worden gedefinieerd dat er na een vastgestelde ondermaat een programmastop plaatsvindt. Daarnaast geeft de TNC een protocol weer en de afwijkingen worden in onderstaande systeemparameters opgeslagen.



Cyclusverloop

1. Het tastsysteem verplaatst zich vanaf de actuele positie naar een punt van de normaalvector dat zich op de volgende afstand van de nominale coördinaat bevindt: afstand = tastkogelradius + waarde SET_UPvan de tabel tchprobe.tp (TNC:\table \tchprobe.tp) + Q320. Bij het voorpositioneren wordt rekening gehouden met een veilige hoogte. Meer informatie over de tastlogica zie "Tastcycli afwerken", Bladzijde 475
2. Aansluitend verplaatst het tastsysteem zich naar de nominale coördinaat. De tastweg wordt gedefinieerd door DIST (Niet door de normaalvector! De normaalvector wordt alleen gebruikt voor de correcte verrekening van de coördinaten.)
3. Nadat de TNC de positie heeft geregistreerd, wordt het tastsysteem teruggetrokken en gestopt. De TNC slaat de gemeten coördinaten van het contactpunt op in Q-parameters.
4. Ten slotte verplaatst de TNC het tastsysteem tegen de tastrichting in terug met de waarde die u in parameter **MB** hebt gedefinieerd

Systeemparameters

De TNC slaat de resultaten van het tasten in de volgende parameters op:

Systeemparameters	Betekenis
Q151	Gemeten positie hoofdas
Q152	Gemeten positie nevenas
Q153	Gemeten positie gereedschapsas
Q161	Gemeten afwijking hoofdas

Systeemparameters	Betekenis
Q162	Gemeten afwijking nevenas
Q163	Gemeten afwijking gereedschapsas
Q164	Gemeten 3D-afwijking ■ Kleiner dan 0: ondermaat ■ Groter dan 0: overmaat
Q183	Werkstukstatus: ■ -1= niet gedefinieerd ■ 0=goed ■ 1 = nabewerken ■ 2 = afkeur

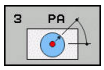
Protocolfunctie

De TNC maakt na het afwerken een protocol in de .html-bestandsindeling. De TNC slaat het protocol op in dezelfde map waarin ook het .h-bestand zich bevindt (zolang er geen pad voor FN16 is geconfigureerd).

Het protocol omvat de volgende inhoud:

- Gedefinieerde nominale coördinaat
- Gemeten actuele coördinaat
- Weergave van de waarden in kleuren (groen voor "goed", oranje voor "nabewerken", rood voor "afkeur")
- (Indien een tolerantie QS400 is gedefinieerd:) weergave van grootste en kleinste grensmaat en de gemeten afwijking langs de normaalvector.
- Daadwerkelijke tastrichting (als vector in het invoersysteem). De waarde van de vector komt daarbij overeen met de geconfigureerde tastweg.

Cyclusparameters



- **Q263 1e meetpunt in 1e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q264 1e meetpunt in 2e as?** (absoluut): coördinaat van de eerste tastpositie in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q294 1e meetpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat van het eerste tastpunt in de tastsysteemas. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q581 Vlaknormaalvectoren hoofdas?** Hier geeft u de vlaknormaalvector in hoofdasrichting op. De uitvoer van de vlaknormaalvectoren van een punt vindt gewoonlijk met behulp van een CAD/CAM-systeem plaats. Invoerbereik: -10 tot 10
- **Q582 Vlaknormaalvectoren nevenas?** Hier geeft u de vlaknormaalvector in nevenasrichting op. De uitvoer van de vlaknormaalvectoren van een punt vindt gewoonlijk met behulp van een CAD/CAM-systeem plaats. Invoerbereik: -10 tot 10
- **Q583 Vlaknormaalvectoren ger.sch.as?** Hier geeft u de vlaknormaalvector in gereedschapsasrichting op. De uitvoer van de vlaknormaalvectoren van een punt vindt gewoonlijk met behulp van een CAD/CAM-systeem plaats. Invoerbereik: -10 tot 10
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

NC-regels

```
4 TCH PROBE 444 TASTEN 3D
    Q263=+0    ;1E PUNT 1E AS
    Q264=+0    ;1E PUNT IN 2E AS
    Q294=+0    ;1E MEETPUNT 3E AS
    Q581=+1    ;NORMALEN HOOFDAS
    Q582=+0    ;NORMALEN NEVENAS
    Q583=+0    ;NORMALEN GS-AS
    Q320=+0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND?
    Q260=100   ;VEILIGE HOOGTE?
    QS400="1-1";TOLERANTIE
    Q309=+0    ;FOUTREACTIE
```

- **QS400 Opgave tolerantie?** Hier voert u een tolerantiebereik in dat door de cyclus wordtbewaakt. De tolerantie definieert de toegestane afwijking langs de vlaknormaalvectoren. Deze afwijking wordt gemeten tussen de nominale coördinaat en de daadwerkelijke coördinaat van de component. (De vlaknormaalvector is gedefinieerd door Q581 - Q583, de nominale coördinaat is gedefinieerd door Q263, Q264, Q294). De tolerantiewaarde wordt afhankelijk van de normaalvector overeenkomstig de assen opgedeeld:
  voorbeeld: QS400 ="0,4-0,1" betekent: grootste grensmaat = nominale coördinaat +0,4, kleinste grensmaat = nominale coördinaat -0,1. Het tolerantiebereik voor de cyclus is als volgt: "nominale coördinaat +0,4" tot "nominale coördinaat -0,1".
  Voorbeeld: QS400 ="0,4" betekent: grootste grensmaat = nominale coördinaat +0,4, kleinste grensmaat = nominale coördinaat. Het tolerantiebereik voor de cyclus is als volgt: "nominale coördinaat +0,4" tot "nominale coördinaat".
  Voorbeeld: QS400 ="-0,1" betekent: grootste grensmaat = nominale coördinaat, kleinste grensmaat = nominale coördinaat -0,1. Het tolerantiebereik voor de cyclus is als volgt: "nominale coördinaat" tot "nominale coördinaat -0,1".
  Voorbeeld: QS400 =" " betekent: tolerantie wordt niet in acht genomen.
  Voorbeeld: QS400 ="0" betekent: tolerantie wordt niet in acht genomen.
  Voorbeeld: QS400 ="0,1+0,1" betekent: tolerantie wordt niet in acht genomen.
- **Q309 Reactie bij tolerantiefout?** vastleggen of de TNC bij een gemeten afwijking de programma-afloop onderbreekt en een melding weergeeft:
  0: bij tolerantieoverschrijdingen de programma-afloop niet onderbreken, geen melding weergeven
  1: bij tolerantieoverschrijdingen de programma-afloop onderbreken, melding weergeven
  2: Als de gemeten actuele coördinaat langs de vlaknormaalvector onder de nominale coördinaat ligt, geeft de TNC een melding weer en wordt de programma-afloop onderbroken. Er is een ondermaat opgetreden. Daarentegen vindt er geen foutreactie plaats als de gemeten waarde langs de vlaknormaalvector in een bereik ligt dat groter is dan de nominale coördinaat.

Bij het programmeren in acht nemen!

Om exacte, aan het gebruikte tastsysteem gerelateerde resultaten te verkrijgen, moet vóór uitvoering van cyclus 444 een 3D-kalibratie worden verricht. Voor een 3D-kalibratie is optie #92 3D-ToolComp nodig.

Cyclus 444 maakt een meetprotocol in de html-bestandsindeling.

Er wordt een foutmelding weergegeven, als vóór de uitvoering van cyclus 444 een spiegeling (cyclus 8) of schalen (cyclus 11, 26) actief is.

Afhankelijk van de instelling van de parameter CfgPresetSettings wordt bij het tasten gecontroleerd of de positie van de rondassen overeenkomt met de zwenkhoeken (3D-Rot). Als dit niet het geval is, geeft de TNC een foutmelding weer.

Indien uw machine is uitgevoerd met een gestuurde spil, moet de hoeknageleiding in de tastsysteemtabel (**kolom TRACK**) worden geactiveerd. Dit leidt in het algemeen tot een grotere nauwkeurigheid bij het meten met een 3D-tastsysteem.

Cyclus 444 relateert alle coördinaten aan het invoersysteem.

De TNC beschrijft retourparameters met de gemeten waarden zie "Cyclusverloop", Bladzijde 609.

Via Q-parameter Q183 wordt de werkstukstatus goed/nabewerken/afkeur onafhankelijk van parameter Q309 ingesteld (zie "Cyclusverloop", Bladzijde 609).

17.5 Schakelend tastsysteem kalibreren

Om het werkelijke schakelpunt van een 3D-tastsysteem exact te kunnen bepalen, moet u het tastsysteem kalibreren, anders kan de TNC geen exacte meetresultaten bepalen.

Tastsysteem altijd kalibreren bij:

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

De TNC neemt de kalibratiewaarden voor het actieve tastsysteem direct na de kalibratie over. De geactualiseerde gereedschapsgegevens zijn dan direct actief, een nieuwe gereedschapsoproep is niet nodig.

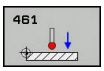
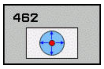
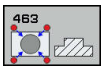
Bij het kalibreren bepaalt de TNC de "actieve" lengte van de taststift en de "actieve" radius van de tastkogel. Om het 3D-tastsysteem te kalibreren, spant u een instelring of een tap waarvan de hoogte en radius bekend zijn, op de machinetafel.

De TNC beschikt over kalibratiecycli voor de lengtekalibratie en voor de radiuskalibratie:

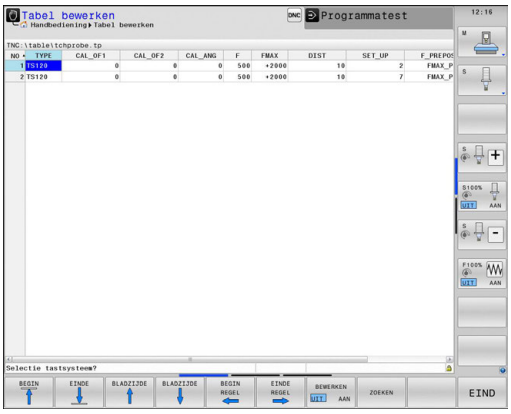
- Softkey **TASTFUNCTIE** indrukken

- Kalibratiecycli weergeven softkey **TS KALIBR.** indrukken
- Kalibratiecyclus selecteren

Kalibratiecycli van de TNC

Softkey	Functie	Bladzijde
	Lengte kalibreren	620
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiering bepalen	622
	Radius en middenverplaatsing met een tap of een kalibratiedoorn bepalen	624
	Radius en middenverplaatsing met een kalibratiekogel bepalen	616

17.6 Kalibratiewaarden weergeven



De TNC slaat de actieve lengte en de actieve radius van het tastsysteem op in de gereedschapstabel. De TNC slaat de middenverstelling van het tastsysteem op in de kolommen **CAL_OF1** (hoofdas) en **CAL_OF2** (nevenas) in de tastsysteemtabel. Om de opgeslagen waarden weer te geven, drukt u op de softkey Tastsysteemtabel.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html. Wanneer u een tastcyclus in de werkstand Handbediening afwerkt, slaat de TNC het meetprotocol onder de naam TCHPRMAN.html op. Dit bestand wordt opgeslagen in de map TNC: \ *.

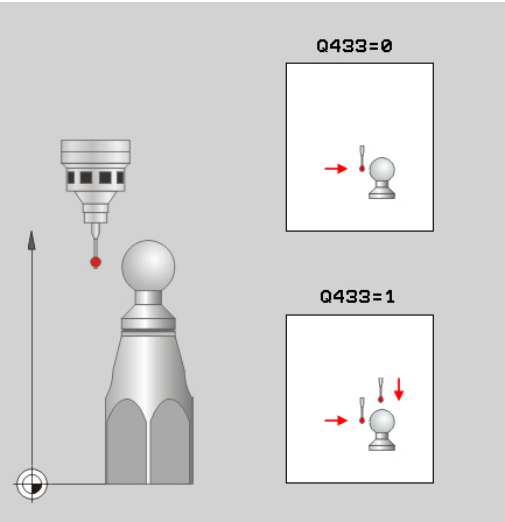
Wanneer u het tastsysteem gebruikt, let er dan op dat u het juiste gereedschapsnummer actief hebt. Dat geldt ongeacht of u een tastcyclus in automatisch bedrijf of in de werkstand **Handbediening** wilt afwerken.

Meer informatie vindt u in het hoofdstuk Tastsysteemtabel

17.7 TS KALIBRIEREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)

Met cyclus 460 kunt u een schakelend 3D-tastsysteem met een exacte kalibreerkogel automatisch kalibreren.

Verder is het mogelijk om 3D-kalibratiegegevens te registreren. Daarvoor is software-optie 92, 3D-ToolComp nodig. 3D-kalibratiegegevens beschrijven het uitwijkgedrag van het tastsysteem in een willekeurige tastrichting. De 3D-kalibratiegegevens worden opgeslagen onder TNC:\Table \CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC. In de gereedschapstabel krijgt de kolom DR2TABLE automatisch een verwijzing naar de 3DTC-tabel. Bij het tasten wordt dan ook rekening gehouden met de 3D-kalibratiegegevens. Deze 3D-kalibratie is nodig als u met cyclus 444 3D-tasten een zeer grote nauwkeurigheid wilt bereiken (zie "TASTEN 3D (cyclus 444)", Bladzijde 609.

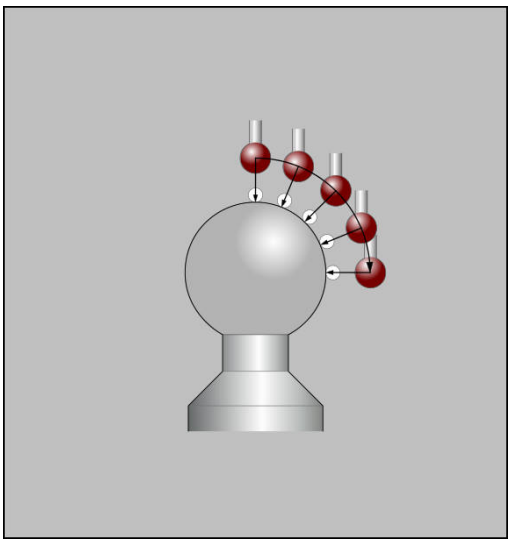


Cyclusverloop

Afhankelijk van parameter **Q433** kunt u alleen een radiuskalibratie of radius- en lengtekalibratie uitvoeren.

Radiuskalibratie Q433=0

1 Kalibreerkogel opspannen. Let op dat er geen botsingen kunnen optreden
2 Het tastsysteem in de tastsysteemas via de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak ongeveer in het midden van de kogel positioneren
3 De eerste beweging van de TNC vindt plaats in het vlak afhankelijk van de referentiehoek (Q380)
4 Aansluitend positioneert de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas
5 Het tasten start en de TNC begint met het zoeken naar de equator van de kalibreerkogel
6 Na het bepalen van de equator begint de radiuskalibratie
7 Tot slot trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd



Radius- en lengtekalibratie Q433=1

1 Kalibreerkogel opspannen. Let op dat er geen botsingen kunnen optreden
2 Het tastsysteem in de tastsysteemas via de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak ongeveer in het midden van de kogel positioneren
3 De eerste beweging van de TNC vindt plaats in het vlak afhankelijk van de referentiehoek (Q380)
4 Aansluitend positioneert de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas
5 Het tasten start en de TNC begint met het zoeken naar de equator van de kalibreerkogel
6 Na het bepalen van de equator begint de radiuskalibratie
7 Aansluitend trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd
8 De TNC bepaalt de lengte van het tastsysteem bij de noordpool van de kalibreerkogel
9 Aan het einde van de cyclus trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd

Afhankelijk van parameter **Q455** kunt u aanvullend een 3D-kalibratie uitvoeren.

3D-kalibratie Q455= 1...30

1 Kalibreerkogel opspannen. Let op dat er geen botsingen kunnen optreden
2 Na het kalibreren van radius resp. lengte trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug. Aansluitend positioneert de TNC het tastsysteem boven de noordpool
3 Het tasten start beginnend bij de noordpool tot de equator in meerdere stappen. Afwijkingen ten opzichte van de nominale waarde en daarmee het specifieke uitwijkgedrag worden vastgesteld
4 U kunt het aantal tastpunten tussen noordpool en equator vastleggen Dit aantal is afhankelijk van invoerparameter Q455. Een waarde van 1 t/m 30 kan worden geprogrammeerd. Als u Q455=0 programmeert, vindt er geen 3D-kalibratie plaats.
5 De tijdens de kalibratie vastgestelde afwijkingen worden in een 3DTC-tabel opgeslagen
6 Aan het einde van de cyclus trekt de TNC het tastsysteem in de tastsysteemas terug tot de hoogte waarop het tastsysteem is voorgepositioneerd

17.7 TS KALIBRIEREN (cyclus 460, DIN/ISO: G460)

Bij het programmeren in acht nemen!

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.

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

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

Tastsysteem zo voorpositioneren dat het ongeveer boven het midden van de kogel staat.

Als u Q455=0 programmeert, voert de TNC geen 3D-kalibratie uit.

Als u Q455=1-30 programmeert, wordt een 3D-kalibratie van het tastsysteem uitgevoerd. Daarbij worden afwijkingen van het uitwijkgedrag in relatie tot verschillende hoeken bepaald. Als u cyclus 444 gebruikt, moet u van tevoren een 3D-kalibratie uitvoeren.

Als u Q455=1-30 programmeert, wordt onder TNC: \Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC een tabel opgeslagen. Daarbij is <T-NR> het nummer en <Idx> de index van het tastsysteem.

Bestaat er al een verwijzing naar een kalibratietabel (gegeven in DR2TABLE), dan wordt deze tabel overschreven.

Bestaat er nog geen verwijzing naar een kalibratietabel (gegeven in DR2TABLE), worden een aan het gereedschapsnummer gerelateerde verwijzing en de bijbehorende tabel gegenereerd.

- **Q407 Exacte radius kalibreerkogel?**: exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel invoeren. Invoerbereik 0,0001 t/m 99,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel) en alleen bij het tasten van het referentiepunt in de tastsysteemas. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q423 AANTAL KEREN TASTEN?** (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 tot 8
- **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut): 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. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- **Q433 Lengte kalibreren (0/1)?**: vastleggen of de TNC na de radiuskalibratie ook de lengte van het tastsysteem moet kalibreren:
  0: lengte van tastsysteem niet kalibreren
  1: lengte van tastsysteem kalibreren
- **Q434 Referentiepunt voor lengte?** (absoluut): coördinaat van het midden van de kalibreerkogel. Definitie alleen noodzakelijk wanneer lengtekalibratie moet worden uitgevoerd. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q455 Aantal punten voor 3D-kal.?** Voer het aantal tastposities voor het 3D-kalibreren in Een waarde van bijv. 15 tastpunten is zinvol. Als hier 0 wordt ingevoerd, vindt er geen 3D-kalibratie plaats. Bij een 3D-kalibratie wordt het uitwijkgedrag van het tastsysteem onder verschillende hoeken bepaald en in een tabel opgeslagen. Voor de 3D-kalibratie is 3D-ToolComp nodig. Invoerbereik: 1 tot 30

NC-regels

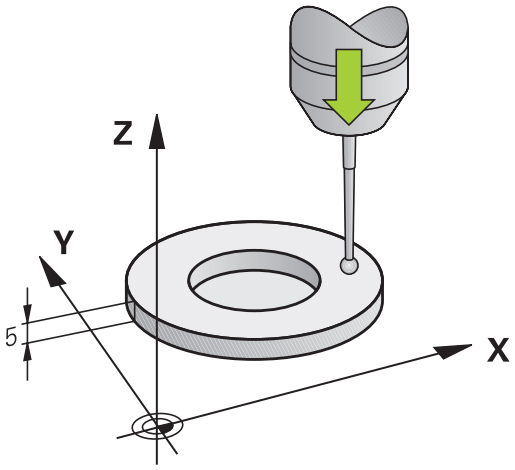
```
5 TCH PROBE 460 TS KALIBREREN AAN
  KOGEL
  Q407=12.5 ;KOGELRADIUS
  Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
  Q301=1    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
  Q423=4    ;AANTAL KEREN
            TASTEN
  Q380=+0   ;REFERENTIEHOEK
  Q433=0    ;LENGTE KALIBREREN
  Q434=-2.5 ;REFERENTIEPUNT
  Q455=15   ;AANTAL PUNTEN 3D-
            KAL
```

17.8 TS LENGTE KALIBREREN (cyclus 461, DIN/ISO: G461)

Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het referentiepunt in de spilas zo instellen dat op de machinetafel Z=0 is en het tastsysteem boven de kalibratiering voorpositioneren.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.



1 De TNC oriënteert het tastsysteem op hoek **CAL_ANG** uit de tastsysteemtabel (alleen wanneer uw tastsysteem kan worden georiënteerd)
2 De TNC tast vanaf de huidige positie in negatieve spilasrichting met tastaanzet (kolom **F** uit de tastsysteemtabel)
3 Vervolgens positioneert de TNC het tastsysteem met ijlgang (kolom **FMAX** uit de tastsysteemtabel) terug naar de startpositie

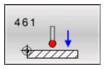
Bij het programmeren in acht nemen!

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

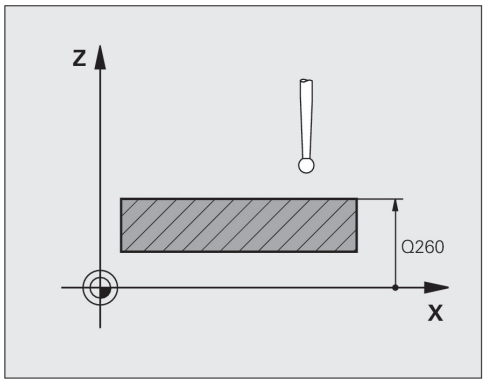
De actieve lengte van het tastsysteem is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.

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

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Referentiepunt voor lengte?** (absoluut): referentie voor de lengte (bijv. hoogte instelring). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999



NC-regels

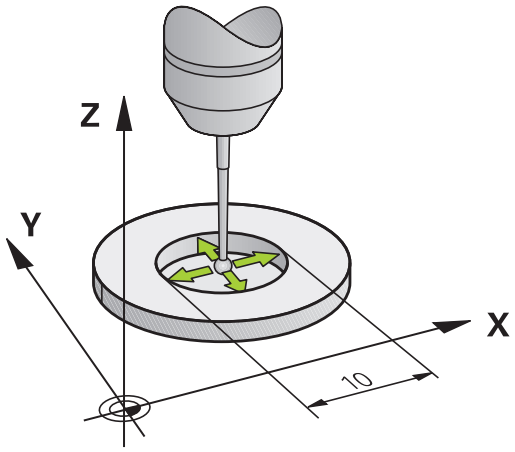
```
5 TCH PROBE 461 TS LENGTE
    KALIBREREN
    Q434=+5    ;REFERENTIEPUNT
```

17.9 TS RADIUS BINNEN KALIBREREN (cyclus 462, DIN/ISO: G462)

Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het tastsysteem in het midden van de kalibratiering en op de gewenste meethoogte voorpositioneren.

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaalt. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.



Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.

De oriëntatie van het tastsysteem bepaalt de kalibratieroutine:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): de TNC voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog vier andere tastroutines uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodsystemen van HEIDENHAIN): Tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"

Bij het programmeren in acht nemen!

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

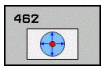
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

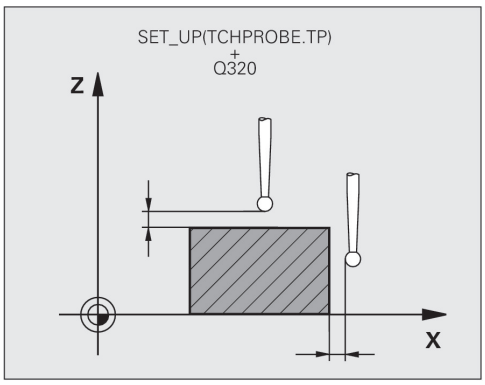
Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html.

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.



- **Q407 Exacte radius kalibreertap?**: diameter van de instelring. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q423 AANTAL KEREN TASTEN?** (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 tot 8
- **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik 0 tot 360,0000



NC-regels

5 TCH PROBE 462 TS KALIBREREN IN RING	
Q407=+5	**;RINGRADIUS**
Q320=+0	**;VEILIGHEIDSAFSTAND**
Q423=+8	**;AANTAL KEREN TASTEN**
Q380=+0	**;REFERENTIEHOEK**

17.10 TS RADIUS BUITEN KALIBREREN (cyclus 463, DIN/ISO: G463)

Cyclusverloop

Voordat u de kalibratiecyclus start, moet u het tastsysteem midden boven de kalibratiedoorn voorpositioneren. Positioneer het tastsysteem in de tastsysteemas ongeveer met de veiligheidsafstand (waarde uit tastsysteemtabel + waarde uit cyclus) boven de kalibratiedoorn.

Bij het kalibreren van de tastkogelradius voert de TNC een automatische tastroutine uit. In de eerste doorloop bepaalt de TNC het midden van de kalibratiering of de tap (globale meting) en positioneert het tastsysteem in het midden. Vervolgens worden tijdens de eigenlijke kalibratie (fijne meting) de tastkogelradius bepaalt. Als met het tastsysteem een omslagmeting mogelijk is, wordt tijdens een volgende doorloop de middenverstelling bepaald.

Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html. Dit bestand wordt op dezelfde locatie opgeslagen als het bronbestand. Het meetprotocol kan op de besturing met de browser worden weergegeven. Wanneer in een programma meerdere cycli voor de kalibratie van het tastsysteem worden gebruikt, bevinden alle meetprotocollen zich onder TCHPRAUTO.html.

De oriëntatie van het tastsysteem bepaalt de kalibratieroutine:

- Geen oriëntatie mogelijk of rotatie slechts in één richting mogelijk: De TNC voert een globale en een fijne meting uit en bepaalt de actieve tastkogelradius (kolom R in tool.t)
- Oriëntatie in twee richtingen mogelijk (bijv. kabeltastsystemen van HEIDENHAIN): de TNC voert een globale en een fijne meting uit, roteert het tastsysteem 180° en voert nog vier andere tastroutines uit. Door de omslagmeting wordt behalve de radius de middenverstelling (CAL_OF in tchprobe.tp) bepaald.
- Willekeurige oriëntatie mogelijk (bijv. infraroodsystemen van HEIDENHAIN): Tastroutine: zie "Oriëntatie in twee richtingen mogelijk"

Bij het programmeren in acht nemen!

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

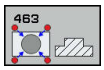
U moet vóór de cyclusdefinitie een gereedschapsoproep voor de definitie van de tastsysteemas hebben geprogrammeerd.

U kunt de middenverstelling alleen met een daarvoor geschikt tastsysteem bepalen.

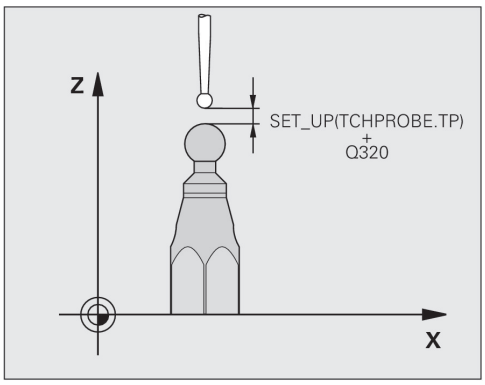
Tijdens de kalibratie wordt automatisch een meetprotocol opgesteld. Dit protocol heeft de naam TCHPRAUTO.html.

Om de middenverstelling van de tastkogel te kunnen bepalen, moet de TNC hiervoor door de machinefabrikant voorbereid zijn. Raadpleeg het machinehandboek!

De eigenschap of, of hoe, uw tastsysteem kan worden georiënteerd, is bij HEIDENHAIN-tastsystemen al voorgedefinieerd. Andere tastsystemen worden door de machinefabrikant geconfigureerd.



- **Q407 Exacte radius kalibreertap?**: diameter van de instelring. Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen
- **Q423 AANTAL KEREN TASTEN?** (absoluut): aantal meetpunten op de diameter. Invoerbereik 0 tot 8
- **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en de eerste tastpositie. Invoerbereik 0 tot 360,0000



NC-regels

5 TCH PROBE 463 TS KALIBREREN AAN TAP	
Q407=+5	;TAPRADIUS
Q320=+0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q301=+1	;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
Q423=+8	;AANTAL KEREN TASTEN
Q380=+0	;REFERENTIEHOEK

18

Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136)

18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

Basisprincipes

Voor het met een camera controleren van de opspansituatie hebt u de volgende componenten nodig:

- Software: optie #136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardware: camerasysteem van HEIDENHAIN

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Bij het met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136 Visual Setup Control) kan de huidige opspansituatie vóór en tijdens de bewerking worden bewaakt en met een veilige nominale situatie worden vergeleken. Na het instellen hebt u de beschikking over eenvoudige cycli voor de automatische bewaking.

Met een camerasysteem worden referentieafbeeldingen van het huidige werkbereik gemaakt. Met de cycli 600 **WERKBEREIK GLOBAAL** of 601 **WERKBEREIK LOKAAL** maakt de TNC een afbeelding van het werkbereik en vergelijkt de afbeelding met de eerder gemaakte referentieafbeeldingen. Deze cycli kunnen u attent maken op tegenstrijdigheden in het werkbereik. De operator bepaalt of het NC-programma bij een fout wordt afgebroken of voortgezet.

Het gebruik van VSC biedt de volgende voordelen:

- De besturing kan elementen (bijv. gereedschappen of spanmiddelen enz.) herkennen die zich na de programmastart in het werkbereik bevinden
- Als u een werkstuk altijd op dezelfde positie wilt inspannen (bijv. boring rechtsboven), kan de besturing de spansituatie controleren
- Voor documentatiedoeleinden kunt u een afbeelding van het huidige werkbereik maken (bijv. van een spansituatie die zelden nodig is)

Begrippen

In combinatie met VSC worden de volgende begrippen gebruiken:

Begrip	Uitleg
Referentieafbeelding	Een referentieafbeelding toont een situatie in het werkbereik die u als ongevaarlijk beschouwt. Maak daarom uitsluitend referentieafbeeldingen van veilige, ongevaarlijke situaties.

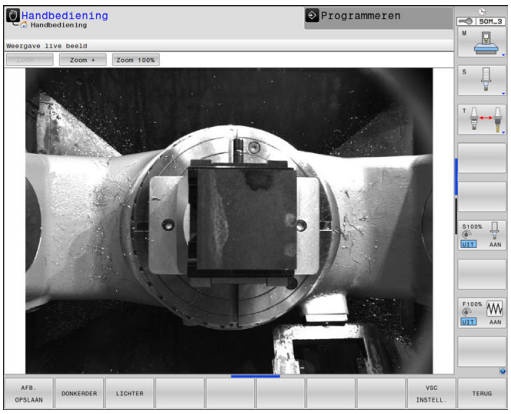
Begrip	Uitleg
Afbeelding gemiddelde waarde	De besturing maakt een afbeelding gemiddelde waarde. Daarbij wordt rekening gehouden met alle referentieafbeeldingen. De besturing vergelijkt nieuwe afbeeldingen bij de analyse met de afbeelding gemiddelde waarde.
Foutafbeelding	Wanneer u een afbeelding maakt waarop een slechte situatie is weergegeven (bijv. werkstuk verkeerd ingespannen), dan kunt u een zogenoemde foutafbeelding maken. Het is niet zinvol een foutafbeelding tegelijkertijd als referentieafbeelding te markeren.
Bewakingsbereik	Definieert een bereik dat u met de muis trekt. De besturing houdt bij de analyse van nieuwe afbeeldingen uitsluitend rekening met dit bereik. Delen van de afbeelding buiten het bewakingsbereik hebben geen invloed op het bewakingsresultaat. Er kunnen ook meerdere bewakingsbereiken worden gedefinieerd. Bewakingsbereiken zijn niet met afbeeldingen gekoppeld.
Fout	Bereik op een afbeelding dat een afwijking van de gewenste toestand bevat. Fouten hebben altijd betrekking op de afbeelding waarbij ze zijn opgeslagen (foutafbeelding) of op de als laatste geanalyseerde afbeelding.
Bewakingsfase	In de bewakingsfase worden geen referentieafbeeldingen meer gemaakt. U kunt de cyclus voor automatische bewaking van uw werkbereik gebruiken. In deze fase komt de besturing alleen met een melding wanneer er bij de vergelijking van afbeeldingen een afwijking wordt geconstateerd.

18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

Live-afbeelding maken

U kunt in de werkstand **Handbediening** het actuele camerabeeld als live-afbeelding laten weergeven en opslaan.

De besturing gebruikt de hier opgenomen afbeelding niet voor automatische controle van de opspansituatie. Afbeeldingen die u in dit menu maakt, kunnen dienen voor documentatie of inzichtelijkheid. Daarbij kunt u bijv. de actuele opspansituatie opnemen. De besturing slaat de gemaakte afbeelding als .png-bestand op onder **TNC:\system\visontool\live_view**. De naam van de opgeslagen afbeeldingen bestaat uit de datum en het tijdstip van de opname.



Werkwijze

Om de live-afbeelding van de camera op te slaan, gaat u als volgt te werk:

- Softkey **CAMERA** indrukken

- Softkey **LIVE IMAGE** indrukken: de TNC toont het actuele camerabeeld

- Softkey **AFB. OPSLAAN** indrukken: de live-afbeelding van het huidige camerabeeld maken

Mogelijkheden in de modus Live-afbeelding

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

Softkey	Functie
LICHTER	Helderheid van de camera verhogen De hier uitgevoerde instellingen zijn alleen in de modus Live-afbeelding actief. Ze hebben geen invloed op de opnamen in automatisch bedrijf.
DONKERDER	Helderheid van de camera verlagen De hier uitgevoerde instellingen zijn alleen in de modus Live-afbeelding actief. Ze hebben geen invloed op de opnamen in automatisch bedrijf.
VSC INSTELL.	Gezichtsveld van de camera configureren Raadpleeg uw machinehandboek! Deze instellingen zijn alleen mogelijk met invoer van een sleutelgetal.
TERUG	Naar het vorige beeldscherm terugkeren

18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

Bewakingsgegevens beheren

In de werkstand **Handbediening** beheert u de afbeeldingen van de cycli 600 en 601.

Ga als volgt te werk om de bewakingsgegevens te beheren:

- Softkey **CAMERA** indrukken

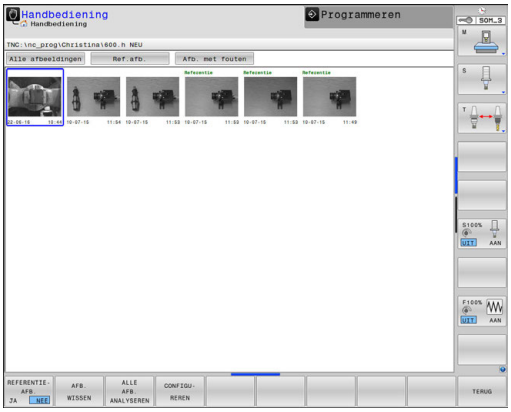
- Softkey **MONITORING DATA MANAGEMENT** indrukken: de besturing toont een lijst met de bewaakte NC-programma's

- Softkey **OPENEN** indrukken: de besturing toont een lijst met de bewakingspunten
- Gewenste gegevens bewerken

Gegevens selecteren

Met de muis kunt u de knoppen selecteren. Deze knoppen dienen om gemakkelijker te kunnen zoeken en voor de overzichtelijke weergave.

- **Alle afbeeldingen**: alle afbeeldingen van dit bewakingsbestand weergeven
- **Ref.afb.**: alleen referentieafbeeldingen weergeven
- **Afb. met fouten**: alle afbeeldingen weergeven waarin u een fout hebt gemarkeerd



Mogelijkheden van het beheer van bewakingsgegevens

Softkey	Functie
REFERENTIE-AFB. JA NEE	Geselecteerde afbeelding als referentieafbeelding markeren Bedenk dat een referentieafbeelding een situatie in het werkbereik toont die u als ongevaarlijk beschouwt. Met alle referentieafbeeldingen wordt bij de analyse rekening gehouden. Wanneer u een afbeelding als referentieafbeelding toevoegt of verwijdert, is dat van invloed op het resultaat van de analyse van de afbeelding.
AFB. WISSEN	Huidige geselecteerde afbeelding wissen
ALLE AFB. ANALYSEREN	Afbeelding automatisch analyseren De besturing analyseert de afbeeldingen afhankelijk van de referentieafbeeldingen en de bewakingsbereiken.
CONFIGU-REREN	Bewakingsbereik wijzigen of fouten markeren **Verdere informatie:** "Configuratie", Bladzijde
TERUG	Naar het vorige beeldscherm terugkeren Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, analyseert de besturing de afbeeldingen.

Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (software-optie #136)

18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

Overzicht

De TNC stelt twee cycli beschikbaar waarmee u met een camera de opspansituatie kunt bewaken in de werkstand **Programmeren**:

TOUCH PROBE

- Alle beschikbare functies van het tastsysteem staan - in groepen gerangschikt - in de softkeybalk

MONITORING WITH CAMERA

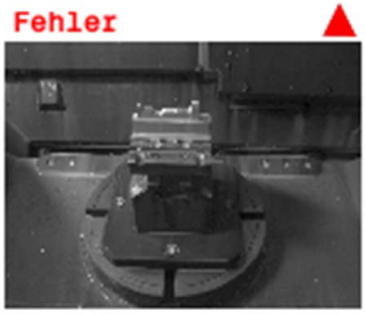
- Softkey **MONITORING WITH CAMERA** indrukken

Softkey	Cyclus	Pagina
600	600 **WERKBEREIK GLOBAAL**	640
601	601 **WERKBEREIK LOKAAL**	645

Resultaat van de afbeeldingsanalyse

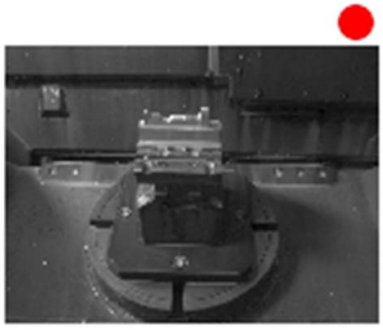
Het resultaat van de afbeeldingsanalyse is afhankelijk van het bewakingsbereik en van de referentieafbeeldingen. Bij het analyseren van alle afbeeldingen wordt elke afbeelding met de actuele configuratie geanalyseerd en het resultaat vergeleken met de laatst opgeslagen gegevens.

Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt of referentieafbeeldingen toevoegt of wist, worden eventueel afbeeldingen met het volgende symbool gemarkeerd:

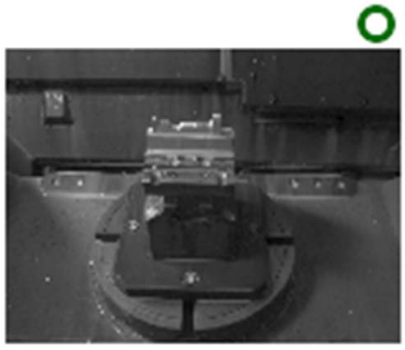


- **Driehoek:** u hebt de bewakingsgegevens gewijzigd, bijv. een afbeelding met fouten als referentieafbeelding gemarkeerd of een bewakingsbereik gewist. De bewaking is daardoor ongevoeliger geworden.

  Dat is van invloed op uw referentieafbeeldingen en op de afbeelding gemiddelde waarde. Door uw wijziging van de configuratie kan de besturing fouten die eerder bij deze afbeelding zijn opgeslagen, niet langer vaststellen! Wanneer u wilt doorgaan, bevestigt u de geringere gevoeligheid van de bewaking en de nieuwe instellingen worden overgenomen.



- **Volledige cirkel:** u hebt de bewakingsgegevens gewijzigd, de bewaking is gevoeliger geworden.
- **Lege cirkel:** geen foutmelding: alle in de afbeelding opgeslagen afwijkingen zijn herkend, de bewaking constateert geen tegenstrijdigheden.



18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

Configuratie

U kunt uw instellingen voor het bewakingsbereik en het foutenbereik op elk gewenst moment wijzigen. Wanneer op de softkey **CONFIGUREREN** wordt gedrukt, schakelt de softkeybalk om en kunt u uw instellingen wijzigen.

CONFIGU-REREN

- U krijgt de mogelijkheid om uw eerder uitgevoerde instellingen te wijzigen. Wanneer u in dit menu een wijziging uitvoert, kan het resultaat van de afbeeldingsanalyse veranderen. Voor alle referentieafbeeldingen geldt hetzelfde bewakingsbereik. (Meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Bladzijde 635.)

GEDEELTE TEKENEN

- U kunt op de afbeelding klikken en een rechthoekig kader trekken. Daarmee legt u een nieuw bewakingsbereik vast. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628.) Wanneer u bewakingsbereiken in een omgeving definieert met een voortdurend andere belichting of waarin contrastverschillen te verwachten zijn, kunnen er valse alarmmeldingen worden gegeven. Wanneer u een nieuw bewakingsbereik aangeeft of de reeds aangegeven bewakingsbereiken wijzigt of wist, is dat van invloed op het resultaat van de afbeeldingsanalyse. Vanwege gewijzigde instellingen moet de TNC controleren of deze wijzigingen van invloed zijn op uw afbeeldingen tot dat moment.

DRAW ERROR

- U kunt op de afbeelding klikken en een rechthoekig kader trekken. Daardoor definieert u een nieuw bereik met fouten. Het bereik wordt rood gemarkeerd. Het is raadzaam alleen fouten te markeren die precies zo, op precies deze plaats opnieuw kunnen optreden. Het heeft geen zin bereiken die zijn verontreinigd met spanen of boormelk, als bereiken met fouten te markeren. De fouten moeten exact reproduceerbaar zijn. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628.) Wanneer u bewakingsbereiken in een omgeving definieert met een voortdurend andere belichting of waarin contrastverschillen te verwachten zijn, kunnen er valse alarmmeldingen worden gegeven. Wanneer u een nieuw bereik met fouten tekent of de reeds aangegeven bereiken met fouten wijzigt of wist, is dat van invloed op het resultaat van de afbeeldingsanalyse. Vanwege gewijzigde instellingen moet de TNC controleren of deze wijzigingen van invloed zijn op uw afbeeldingen tot dat moment. U kunt ook meerdere bereiken met fouten aangeven. Het is niet zinvol om fouten op referentieafbeeldingen aan te geven.

AFB. ANALYSEREN

- De TNC controleert of en hoe de nieuwe instellingen deze afbeelding beïnvloeden: (meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Bladzijde 635)

ALLE AFB. ANALYSEREN

- De TNC controleert of resp. hoe de nieuwe instellingen alle afbeeldingen beïnvloeden: (meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Bladzijde 635)

OPSLAAN EN TERUG

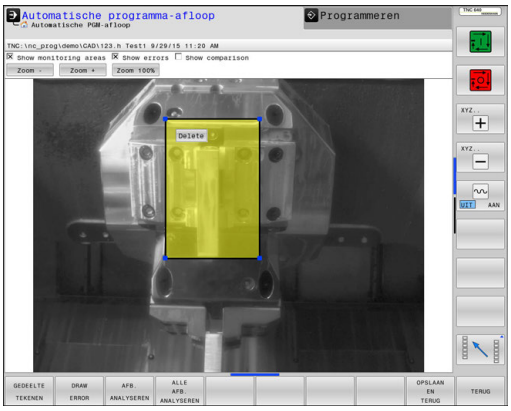
- Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Meer informatie zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse", Bladzijde 635.)

TERUG

- U wijst alle wijzigingen af en keert terug naar het eerder getoonde schermbeeld.

18.1 Met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)

Bewakingsbereik definiëren



Een bewakingsbereik wordt gedefinieerd in de werkstand PGM-afloop Regel voor regel of in de werkstand Regelsprong. De TNC vraagt u een bewakingsbereik te definiëren. De TNC toont dit verzoek op het beeldscherm, nadat u de cyclus de eerste keer in de werkstand Regel voor Regel of in de werkstand Regelsprong hebt gestart.

Een bewakingsbereik bestaat uit één of meer vensters die u met de muis trekt. De TNC bekijkt uitsluitend deze gedeelten van de afbeelding. Wanneer een fout zich buiten het bewakingsbereik bevindt, wordt deze niet herkend. Het bewakingsbereik is niet met afbeeldingen gekoppeld, maar alleen met het desbetreffende bewakingsbestand QS600. Een bewakingsbereik geldt altijd voor alle afbeeldingen van een bewakingsbestand. Wijziging van het bewakingsbereik is van invloed op alle afbeeldingen.

Bewakingsbereiken mogen elkaar ook overlappen.

Bewakingsbereik definiëren:

1 Klik met de muis op de afbeelding en trek een bereik
2 Als u meer vensters wilt definiëren, drukt u op de softkey **GEDEELTE TEKENEN** en herhaalt u deze procedure op de desbetreffende plaats

Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, drukt u bijv. op de volgende softkey:

OPSLAAN EN TERUG

- Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren

Melding verschijnt: **Bewakingspunt geconfigureerd: softkey selecteren!**

De statusweergave rechtsboven in de afbeelding geeft u informatie over het minimumaantal referentieafbeeldingen, het huidige aantal referentieafbeeldingen en het huidige aantal foutafbeeldingen.

Mogelijke verzoeken:

De cycli van VSC voeren een waarde in parameter Q601 in.

De volgende waarden zijn mogelijk:

- Q601 = 1: geen fout
- Q601 = 2: fout
- Q601 = 3: u hebt nog geen bewakingsbereik gedefinieerd of er zijn te weinig referentieafbeeldingen opgeslagen.
- Q601 = 10: interne fout (geen signaal, camerafout etc.)

U kunt parameter Q601 voor interne verzoeken gebruiken.

> Meer informatie over indien-dan-beslissingen met Q-parameters vindt u in het gebruikershandboek van de TNC 640, hoofdstuk 9.6

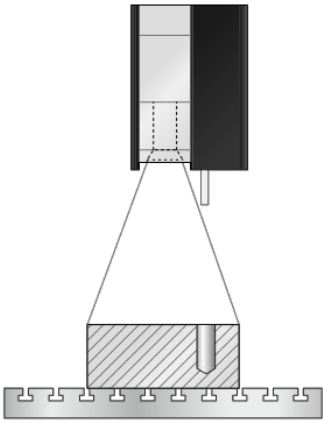
Hier vindt u een mogelijk programmeervoorbeeld voor een verzoek:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
3 TCH PROBE 601 WERKBEREIK LOKAAL	Cyclus 600 definiëren
QS600 = OS ;BEWAKINGSPUNT	
Q309 = +0 ;PGM-STOP BIJ FOUT	
Q613 = +0 ;CAMERA OPEN HOUDEN	
Q617 = 10 ;REFERENTIEBEELDEN	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Wanneer parameter Q601 = 1, naar LBL 20 springen
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Wanneer parameter Q601 = 2, naar LBL 21 springen
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Wanneer parameter Q601 = 3, naar LBL 22 springen
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Wanneer parameter Q601 = 10, naar LBL 23 springen
8 TOOL CALL "TANDWIELFREES_D75"	Gereedschap oproepen
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Bewerking programmeren
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definitie LBL 21
58 STOP	Programmastop, de operator kan de situatie in het werkbereik controleren
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

18.2 Werkbereik globaal (cyclus 600)

Toepassing

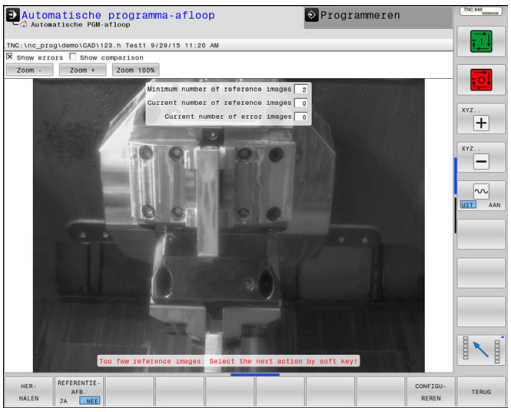
Met cyclus 600 Werkbereik globaal bewaakt u het werkbereik van uw gereedschapsmachine. De TNC maakt een afbeelding van het huidige werkbereik vanuit een positie die door uw machinefabrikant is vastgelegd. Daarna vergelijkt de TNC een afbeelding met eerder gemaakte referentieafbeeldingen en breekt eventueel het programma geforceerd af. U kunt deze cyclus afhankelijk van de toepassing programmeren en een of meer bewakingsbereiken instellen. Cyclus 600 werkt vanaf de definitie en hoeft niet te worden opgeroepen. Voordat u met de camerabewaking werkt, moet u referentieafbeeldingen maken (meer informatie zie "Referentieafbeeldingen maken", Bladzijde 640) en een bewakingsbereik definiëren (meer informatie zie "Bewakingsfase", Bladzijde 643).



Referentieafbeeldingen maken

De TNC begint met het maken van referentieafbeeldingen zodra u de cyclus voor de eerste keer in de PGM-afloop Regel voor regel of Automatische PGM-afloop laat draaien.

De volgende cyclusoproep geldt zolang de TNC nog onvoldoende referentieafbeeldingen heeft opgeslagen. Het aantal referentieafbeeldingen geeft u in de cyclus met parameter Q617 op.



Cyclusverloop

1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht.
2 De TNC opent automatisch het cameradeksel.
3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie en toont die op het beeldscherm.
4 Bij de eerste afloop van deze cyclus verschijnt onder aan het beeldscherm de melding "**Bewakingspunt niet geconfigureerd: gebieden tekenen!**"
5 Definieer het bewakingsbereik. (Meer informatie zie "Bewakingsbereik definiëren", Bladzijde 638)
6 U kunt besluiten of de huidige afbeelding als referentieafbeelding of foutafbeelding moet worden opgeslagen, maar u kunt ook het bewakingsbereik wijzigen. (Meer informatie zie "Configuratie").
7 Druk op de softkey **TERUG**.
8 Tot slot sluit de TNC het cameradeksel.
9 Druk op NC-start en werk uw programma zoals gebruikelijk af.

Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, kunt u behalve de softkey **TERUG** ook de volgende softkeys indrukken:

HER-HALEN

- De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programma-afloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")

REFERENTIE-AFB.

- Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Referentie". U hebt de huidige afbeelding als referentieafbeelding gemarkeerd. Omdat een referentieafbeelding nooit tegelijkertijd een foutafbeelding mag zijn, wordt de softkey **FOUTAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628)

FOUT-AFB.

- Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Fout". U hebt de huidige afbeelding als foutafbeelding gemarkeerd. Omdat een foutafbeelding nooit tegelijkertijd een referentieafbeelding mag zijn, wordt de softkey **REFERENTIEAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628)

CONFIGU-REREN

- De softkeybalk schakelt om. U kunt dan uw eerder uitgevoerde instellingen voor het bewakingsbereik en de gevoeligheid wijzigen. Wanneer u in dit menu een wijziging uitvoert, kan dat van invloed zijn op al uw afbeeldingen. (Meer informatie zie "Configuratie", Bladzijde 636)

TERUG

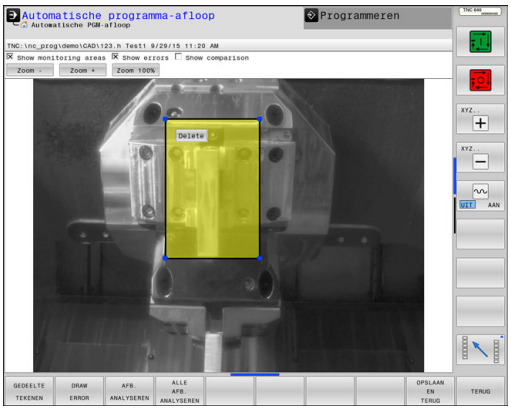
- De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programma-afloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Meer informatie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")

Zodra de TNC minstens één referentieafbeelding heeft gemaakt, worden afbeeldingen geanalyseerd en fouten getoond. Als er geen fout wordt geconstateerd, verschijnt de volgende melding: **Te weinig ref.afb.: volgende actie met softkey selecteren!**. Deze melding verschijnt niet meer wanneer het in parameter Q617 gedefinieerde aantal referentieafbeeldingen is bereikt.

De TNC maakt een afbeelding gemiddelde waarde en houdt daarbij rekening met alle referentieafbeeldingen. Nieuwe afbeeldingen worden bij de analyse met de afbeelding gemiddelde waarde vergeleken, rekening houdend met de variantie. Pas wanneer alle referentieafbeeldingen aanwezig zijn, stopt de cyclus niet meer bij te weinig referentieafbeeldingen.

18.2 Werkbereik globaal (cyclus 600)

Bewakingsbereik definiëren



Een bewakingsbereik wordt gedefinieerd in de werkstand PGM-afloop Regel voor regel of in de werkstand Regelsprong. De TNC vraagt u een bewakingsbereik te definiëren. De TNC toont dit verzoek op het beeldscherm, nadat u de cyclus de eerste keer in de werkstand Regel voor Regel of in de werkstand Regelsprong hebt gestart.

Een bewakingsbereik bestaat uit één of meer vensters die u met de muis trekt. De TNC bekijkt uitsluitend deze gedeelten van de afbeelding. Wanneer een fout zich buiten het bewakingsbereik bevindt, wordt deze niet herkend. Het bewakingsbereik is niet met afbeeldingen gekoppeld, maar alleen met het desbetreffende bewakingsbestand QS600. Een bewakingsbereik geldt altijd voor alle afbeeldingen van een bewakingsbestand. Wijziging van het bewakingsbereik is van invloed op alle afbeeldingen.

Bewakingsbereiken mogen elkaar ook overlappen.

Bewakingsbereik definiëren:

1 Klik met de muis op de afbeelding en trek een bereik
2 Als u meer vensters wilt definiëren, drukt u op de softkey **GEDEELTE TEKENEN** en herhaalt u deze procedure op de desbetreffende plaats

Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, drukt u bijv. op de volgende softkey:

- Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren

Melding verschijnt: **Bewakingspunt geconfigureerd: softkey selecteren!**

De statusweergave rechtsboven in de afbeelding geeft u informatie over het minimumaantal referentieafbeeldingen, het huidige aantal referentieafbeeldingen en het huidige aantal foutafbeeldingen.

Bewakingsfase

Cyclusverloop: bewakingsfase

1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht. De hoofdspil verplaatst zich naar een door de machinefabrikant vastgelegde positie.
2 Nadat de TNC deze positie heeft bereikt, wordt het cameradeksel automatisch geopend.
3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie.
4 Daarna wordt de afbeelding vergeleken met de gemiddelde waarde en de variantieafbeelding (meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628).
5 Afhankelijk van het feit of er een zogenoemde "Fout" (afwijking) door de TNC is geconstateerd, kan de TNC het programma nu geforceerd afbreken (meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628). Wanneer parameter Q309=1 is ingesteld, toont de TNC na de constatering van de fout de afbeelding op het beeldscherm. Als parameter Q309=0 is ingesteld, wordt geen afbeelding op het beeldscherm getoond. Het programma wordt dan ook niet afgebroken.
6 Tot slot sluit de TNC het cameradeksel.

Bij het programmeren in acht nemen!

Behalve de eigenschap Referentieafbeelding kunt u aan uw afbeeldingen ook de eigenschap Foutafbeelding toewijzen. Deze toewijzing kan de afbeeldingsanalyse beïnvloeden.

Let daarbij op het volgende:

- Een referentieafbeelding kan nooit tegelijkertijd een foutafbeelding zijn..

Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt, heeft dat invloed op alle afbeeldingen.

- U kunt het beste het bewakingsbereik slechts één keer aan het begin definiëren en daarna geen of slechts geringe wijzigingen daarin uitvoeren.

Het aantal referentieafbeeldingen is van invloed op de nauwkeurigheid van de afbeeldingsanalyse. Een groot aantal referentieafbeeldingen verbetert de kwaliteit van de analyse.

- Geef in de parameter Q617 een zinvol aantal referentieafbeeldingen op. (richtwaarde: 10 afbeeldingen).
- U kunt ook meer referentieafbeeldingen maken dan u in Q617 hebt opgegeven..

Uw machine moet voorbereid zijn voor controleren met een camera!

18.2 Werkbereik globaal (cyclus 600)

Gevaar van verontreiniging van de camera via geopend cameradeksel met parameter Q613.
Er kunnen onscherpe afbeeldingen worden gemaakt, de camera kan evt. beschadigd raken.

Sluit het cameradeksel voordat u de bewerking voortzet.

Botsingsgevaar bij automatische positionering van de camera.
De camera en uw machine kunnen beschadigd raken.

Informeer bij uw machinefabrikant naar welk punt de TNC de camera voorpositioneert. Uw machinefabrikant stelt in naar welke coördinaten cyclus 600 positioneert.

Cyclusparameters

- **QS600** (stringparameter) **Naam van bewakingspunt?**: voer de naam van uw bewakingsbestand in
- **Q616 Aanzet positioneren?**: aanzet waarmee de TNC de camera positioneert. De TNC benadert daarbij een positie die door de machinefabrikant wordt vastgelegd.
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: (0/1) vastleggen of de TNC na constatering van een fout een PGM-stop uitvoert.
  0: programma stopt niet na constatering van een fout. Ook wanneer nog niet alle referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt er geen stop uitgevoerd. De gemaakte afbeelding wordt dus niet op het beeldscherm getoond. Parameter Q601 wordt ook bij Q309=0 beschreven.
  1: programma stopt na constatering van een fout, de gemaakte afbeelding wordt op het beeldscherm getoond. Wanneer er nog niet genoeg referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt elke nieuwe afbeelding op het beeldscherm getoond tot de TNC genoeg referentieafbeeldingen heeft gemaakt. Wanneer er een fout wordt geconstateerd, komt de TNC met een melding.
- **Q617 Aantal referentiebeelden?**: aantal referentieafbeeldingen die de TNC voor bewaking nodig heeft.

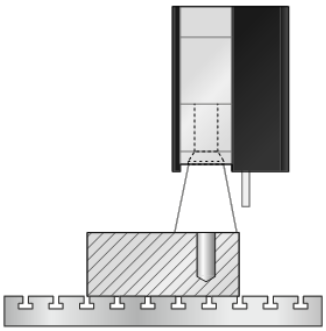
NC-regels

```
4 TCH PROBE 600 WERKBEREIK
  GLOBAAL
  QS600="OS";BEWAKINGSPUNT
  Q616=500   ;AANZET
             POSITIONEREN
  Q309=1     ;PGM-STOP BIJ FOUT
  Q617=10    ;REFERENTIEBEELDEN
```

18.3 Werkbereik lokaal (cyclus 601)

Toepassing

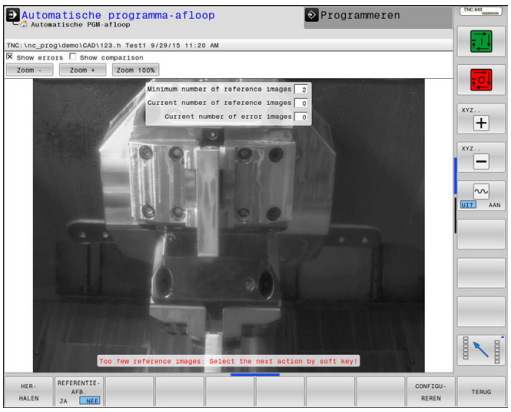
Met cyclus 601 Werkbereik lokaal bewaakt u het werkbereik van uw gereedschapsmachine. De TNC maakt een afbeelding van het huidige werkbereik vanuit de positie waarop de spil zich op het moment van de cyclusoproep bevindt. Daarna vergelijkt de TNC een afbeelding met eerder gemaakte referentieafbeeldingen en breekt eventueel het programma geforceerd af. U kunt deze cyclus afhankelijk van de toepassing programmeren en een of meer bewakingsbereiken instellen. Cyclus 601 werkt vanaf de definitie en hoeft niet te worden opgeroepen. Voordat u met de camerabewaking werkt, moet u referentieafbeeldingen maken (meer informatie zie "Referentieafbeeldingen maken") en een bewakingsbereik definiëren (meer informatie zie "Bewakingsfase", Bladzijde 648).



Referentieafbeeldingen maken

De TNC begint met het maken van referentieafbeeldingen zodra u de cyclus voor de eerste keer in de PGM-afloop Regel voor regel of Automatische PGM-afloop laat draaien.

De volgende cyclusoproep geldt zolang de TNC nog onvoldoende referentieafbeeldingen heeft opgeslagen. Het aantal referentieafbeeldingen geeft u in de cyclus met parameter Q617 op.



Cyclusverloop

1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht.
2 De TNC opent automatisch het cameradeksel.
3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie en toont die op het beeldscherm.
4 Bij de eerste afloop van deze cyclus verschijnt onder aan het beeldscherm de melding "**Bewakingspunt niet geconfigureerd: gebieden tekenen!**"
5 Definieer het bewakingsbereik. (Meer informatie zie "Bewakingsbereik definiëren", Bladzijde 638)
6 U kunt besluiten of de huidige afbeelding als referentieafbeelding of foutafbeelding moet worden opgeslagen, maar u kunt ook het bewakingsbereik wijzigen. (Meer informatie zie "Configuratie").
7 Druk op de softkey **TERUG**.
8 Tot slot sluit de TNC het cameradeksel.
9 Druk op NC-start en werk uw programma zoals gebruikelijk af.

18.3 Werkbereik lokaal (cyclus 601)

Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, kunt u behalve de softkey **TERUG** ook de volgende softkeys indrukken:

HER-HALEN

- De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programma-afloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Zie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")

REFERENTIE-AFB.

- Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Referentie". U hebt de huidige afbeelding als referentieafbeelding gemarkeerd. Omdat een referentieafbeelding nooit tegelijkertijd een foutafbeelding mag zijn, wordt de softkey **FOUTAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628)

FOUT-AFB.

- Rechtsboven in de statusweergave verschijnt het woord "Fout". U hebt de huidige afbeelding als foutafbeelding gemarkeerd. Omdat een foutafbeelding nooit tegelijkertijd een referentieafbeelding mag zijn, wordt de softkey **REFERENTIEAFBEELDING** grijs. (Meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628)

CONFIGU-REREN

- De softkeybalk schakelt om. U kunt dan uw eerder uitgevoerde instellingen voor het bewakingsbereik en de gevoeligheid wijzigen. Wanneer u in dit menu een wijziging uitvoert, kan dat van invloed zijn op al uw afbeeldingen. (Meer informatie zie "Configuratie", Bladzijde 636)

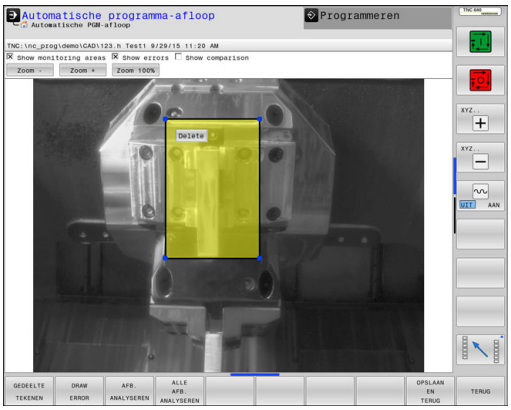
TERUG

- De TNC slaat de huidige afbeelding op en keert terug naar het beeldscherm van de programma-afloop. Wanneer u de configuratie hebt gewijzigd, voert de TNC een afbeeldingsanalyse uit. (Meer informatie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse")

Zodra de TNC minstens één referentieafbeelding heeft gemaakt, worden afbeeldingen geanalyseerd en fouten getoond. Als er geen fout wordt geconstateerd, verschijnt de volgende melding: **Te weinig ref.afb.: volgende actie met softkey selecteren!**. Deze melding verschijnt niet meer wanneer het in parameter Q617 gedefinieerde aantal referentieafbeeldingen is bereikt.

De TNC maakt een afbeelding gemiddelde waarde en houdt daarbij rekening met alle referentieafbeeldingen. Nieuwe afbeeldingen worden bij de analyse met de afbeelding gemiddelde waarde vergeleken, rekening houdend met de variantie. Pas wanneer alle referentieafbeeldingen aanwezig zijn, stopt de cyclus niet meer bij te weinig referentieafbeeldingen.

Bewakingsbereik definiëren



Een bewakingsbereik wordt gedefinieerd in de werkstand PGM-afloop Regel voor regel of in de werkstand Regelsprong. De TNC vraagt u een bewakingsbereik te definiëren. De TNC toont dit verzoek op het beeldscherm, nadat u de cyclus de eerste keer in de werkstand Regel voor Regel of in de werkstand Regelsprong hebt gestart.

Een bewakingsbereik bestaat uit één of meer vensters die u met de muis trekt. De TNC bekijkt uitsluitend deze gedeelten van de afbeelding. Wanneer een fout zich buiten het bewakingsbereik bevindt, wordt deze niet herkend. Het bewakingsbereik is niet met afbeeldingen gekoppeld, maar alleen met het desbetreffende bewakingsbestand QS600. Een bewakingsbereik geldt altijd voor alle afbeeldingen van een bewakingsbestand. Wijziging van het bewakingsbereik is van invloed op alle afbeeldingen.

Bewakingsbereiken mogen elkaar ook overlappen.

Bewakingsbereik definiëren:

1 Klik met de muis op de afbeelding en trek een bereik
2 Als u meer vensters wilt definiëren, drukt u op de softkey **GEDEELTE TEKENEN** en herhaalt u deze procedure op de desbetreffende plaats

Nadat u het bewakingsbereik hebt gedefinieerd, drukt u bijv. op de volgende softkey:

- Huidige afbeelding opslaan en naar het vorige beeldscherm terugkeren

Melding verschijnt: **Bewakingspunt geconfigureerd: softkey selecteren!**

De statusweergave rechtsboven in de afbeelding geeft u informatie over het minimumaantal referentieafbeeldingen, het huidige aantal referentieafbeeldingen en het huidige aantal foutafbeeldingen.

18.3 Werkbereik lokaal (cyclus 601)

Bewakingsfase

De bewakingsfase begint zodra de TNC voldoende referentieafbeeldingen heeft gemaakt.

Cyclusverloop: bewakingsfase

1 De camera is door de machinefabrikant op de hoofdspil aangebracht.
2 De TNC opent automatisch het cameradeksel.
3 De TNC maakt een afbeelding van de huidige situatie.
4 Daarna wordt de afbeelding vergeleken met de gemiddelde waarde en de variantieafbeelding (meer informatie zie "Basisprincipes", Bladzijde 628)
5 Afhankelijk van het feit of er een zogenoemde "Fout" (afwijking) door de TNC is geconstateerd, kan de TNC het programma nu geforceerd afbreken (meer informatie "Resultaat van de afbeeldingsanalyse"). Als parameter Q309=1 is ingesteld, toont de TNC na de constatering van de fout de afbeelding op het beeldscherm. Als parameter Q309=0 is ingesteld, wordt geen afbeelding op het beeldscherm getoond. Het programma wordt dan ook niet afgebroken.
6 Afhankelijk van parameter Q613 laat de TNC het cameradeksel open of sluit het.

Bij het programmeren in acht nemen!

Behalve de eigenschap Referentieafbeelding kunt u aan uw afbeeldingen ook de eigenschap Foutafbeelding toewijzen. Deze toewijzing kan de afbeeldingsanalyse beïnvloeden.

Let daarbij op het volgende:

- Een referentieafbeelding kan nooit tegelijkertijd een foutafbeelding zijn..

Wanneer u het bewakingsbereik wijzigt, heeft dat invloed op alle afbeeldingen.

- U kunt het beste het bewakingsbereik slechts één keer aan het begin definiëren en daarna geen of slechts geringe wijzigingen daarin uitvoeren.

Het aantal referentieafbeeldingen is van invloed op de nauwkeurigheid van de afbeeldingsanalyse. Een groot aantal referentieafbeeldingen verbetert de kwaliteit van de analyse.

- Geef in de parameter Q617 een zinvol aantal referentieafbeeldingen op. (richtwaarde: 10 afbeeldingen)
- U kunt ook meer referentieafbeeldingen maken dan u in Q617 hebt opgegeven.

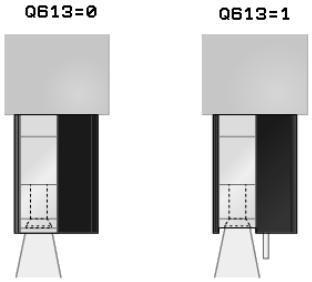
Uw machine moet voorbereid zijn voor controleren met een camera!

Gevaar van verontreiniging van de camera via geopend cameradeksel met parameter Q613.
Er kunnen onscherpe afbeeldingen worden gemaakt, de camera kan evt. beschadigd raken.

Sluit het cameradeksel voordat u de bewerking voortzet!

Cyclusparameters

- **QS600** (stringparameter) **Naam van bewakingspunt?**: voer de naam van uw bewakingsbestand in
- **Q309 PGM-stop bij tolerantieoverschr.**: (0/1) vastleggen of de TNC na constatering van een fout een PGM-stop uitvoert.
  0: programma stopt niet na constatering van een fout. Ook wanneer nog niet alle referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt er geen stop uitgevoerd. De gemaakte afbeelding wordt dus niet op het beeldscherm getoond. Parameter Q601 wordt ook bij Q309=0 beschreven.
  1: programma stopt na constatering van een fout, de gemaakte afbeelding wordt op het beeldscherm getoond. Wanneer er nog niet genoeg referentieafbeeldingen zijn gemaakt, wordt elke nieuwe afbeelding op het beeldscherm getoond tot de TNC genoeg referentieafbeeldingen heeft gemaakt. Wanneer er een fout wordt geconstateerd, komt de TNC met een melding.
- **Q613 Camerasluiting open houden?**: (0/1) vastleggen of de TNC het cameradeksel na de bewaking moet sluiten.
  0: de TNC sluit het cameradeksel nadat cyclus 601 is uitgevoerd.
  1: de TNC laat het cameradeksel open nadat cyclus 601 is uitgevoerd. Deze functie is zinvol wanneer u na de eerste oproep van cyclus 601 opnieuw op een andere positie een afbeelding van het werkbereik wilt maken. Programmeer daarvoor in een lineaire regel de nieuwe positie en roep cyclus 601 met een nieuw bewakingspunt op. Programmeer Q613=0, voordat u de verspanende bewerking voortzet.
- **Q617 Aantal referentiebeelden?**: aantal referentieafbeeldingen die de TNC voor bewaking nodig heeft.



NC-regels

4 TCH PROBE 601 WERKBEREIK LOKAAL	
QS600="OS";	BEWAKINGSPUNT
Q309=+1	;PROG.STOP BIJ FOUT
Q613=0	;CAMERA OPEN HOUDEN
Q617=10	;REFERENTIEAFBEELDINGEN

19

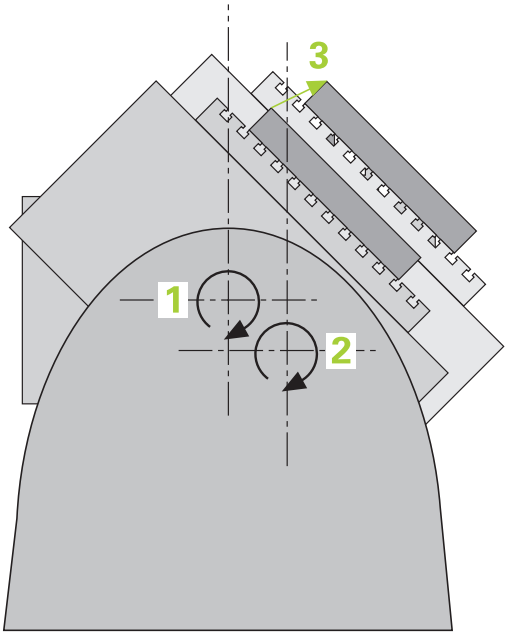
Tastcycli: Kinematica automatisch meten

19.1 Kinematicameting met tastsystemen TS (optie KinematicsOpt)

Basisprincipes

Er worden steeds hogere eisen aan nauwkeurigheid gesteld, met name ook bij de bewerking in 5 assen. Zo wordt vereist dat ingewikkelde werkstukken exact en met een reproduceerbare nauwkeurigheid ook gedurende een lange periode kunnen worden geproduceerd.

Onnauwkeurigheden bij de meerassige bewerking zijn o.a. te wijten aan de afwijkingen tussen het kinematische model dat in de besturing is opgeslagen (zie afbeelding rechts 1) en de werkelijke kinematische omstandigheden die op de machine aanwezig zijn (zie afbeelding rechts 2). Deze afwijkingen leiden bij het positioneren van de rotatie-assen tot een fout op het werkstuk (zie afbeelding rechts 3). Er moet bovendien een mogelijkheid worden geboden om het model en de realiteit zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen.

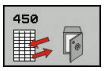


De TNC-functie **KinematicsOpt** is een belangrijke component die ertoe bijdraagt dat deze complexe eis ook werkelijk kan worden gerealiseerd: een 3D-tastcyclus meet de op uw machine aanwezige rotatie-assen volautomatisch, ongeacht of de rotatie-assen mechanisch als tafel of als kop zijn uitgevoerd. Daarbij wordt een kalibreerkogel op een willekeurige positie op de machinetafel bevestigd en met een precisie gemeten die u zelf kunt instellen. U legt bij de cyclusdefinitie uitsluitend voor elke rotatie-as afzonderlijk het op te meten gedeelte vast.

De TNC bepaalt uit de gemeten waarden de statische zwenknauwkeurigheid. De software beperkt daarbij de positioneerfout die door de zwenkbewegingen ontstaat, tot een minimum en slaat de machinegeometrie aan het einde van de meting automatisch op in de desbetreffende machineconstanten van de kinematicatabel.

Overzicht

De TNC beschikt over cycli waarmee u de machinekinematica automatisch kunt opslaan, terugzetten, controleren en optimaliseren:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	450 **KINEMATICA OPSLAAN** Automatisch opslaan en terugzetten van kinematica	655
	451 **KINEMATICA OPMETEN** Automatisch controleren of optimaliseren van de machinekinematica	658
	452 **PRESET-COMPENSATIE** Automatisch controleren of optimaliseren van de machinekinematica	673

19.2 Voorwaarden

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

- De software-opties 48 (KinematicsOpt), 8 (software-optie 1) en 17 (Touch probe function) moeten vrijgeschakeld zijn
- Het 3D-tastsysteem dat bij de meting wordt gebruikt, moet gekalibreerd zijn
- De cycli kunnen alleen met gereedschapsas Z worden uitgevoerd
- Een meetkogel met een exact bekende radius en voldoende stijfheid moet op een willekeurige plaats op de machinetafel bevestigd zijn. Wij adviseren het gebruik van de kalibreerkogels **KKH 250** (bestelnummer 655475-01) of **KKH 100 (bestelnummer 655475-02)**, die een bijzonder hoge stijfheid bezitten en speciaal zijn ontwikkeld voor de machinekalibratie. Neem zo nodig hierover contact op met HEIDENHAIN.
- De kinematicabeschrijving van de machine moet volledig en correct zijn vastgelegd. De transformatiematen moeten met een nauwkeurigheid van ca. 1 mm ingevoerd zijn
- De geometrie van de machine moet volledig opgemeten zijn (dit wordt door de machinefabrikant bij de inbedrijfstelling gedaan)
- De machinefabrikant moet in de configuratiegegevens de machineparameters voor **CfgKinematicsOpt** hebben vastgelegd. Met **maxModification** wordt de tolerantiegrens vastgelegd van waaraf de TNC moet aangeven wanneer de wijzigingen van de kinematicagegevens deze grenswaarde overschrijden. Met **maxDevCalBall** wordt vastgelegd hoe groot de gemeten radius van de kalibreerkogel van de ingevoerde cyclusparameter mag zijn. Met **mStrobeRotAxPos** wordt een speciaal door de machinefabrikant gedefinieerde M-functie vastgelegd, waarmee de rotatie-assen kunnen worden gepositioneerd.

Bij het programmeren in acht nemen!

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

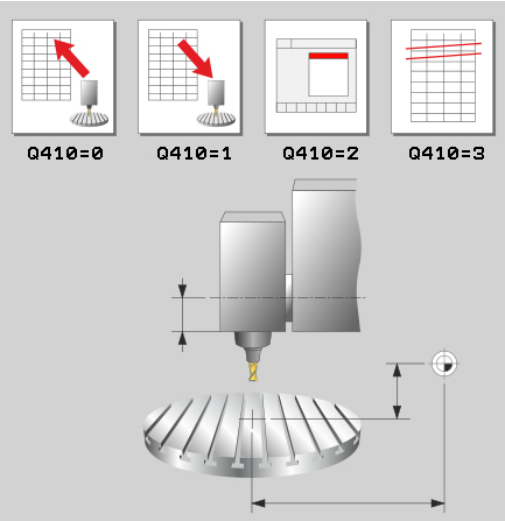
Wanneer in de machineparameter **mStrobeRotAxPos** een M-functie is vastgelegd, dan moet u, voordat een van de KinematicsOpt-cycli (behalve 450) wordt gestart, de rotatie-assen op 0 graden (ACTUEEL-systeem) positioneren.

Als de machineparameters door de KinematicsOpt-cycli zijn gewijzigd, dan moet de besturing opnieuw worden opgestart. Anders bestaat onder bepaalde omstandigheden het gevaar dat de wijzigingen verloren gaan.

19.3 KINEMATICA OPSLAAN (cyclus 450, DIN/ISO: G450, optie)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 450 kunt u de actieve machinekinematica opslaan of een eerder opgeslagen machinekinematica terugzetten. De opgeslagen gegevens kunnen worden weergegeven en gewist. In totaal zijn er 16 geheugenposities beschikbaar.



Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat u kinematica optimaliseert, moet u altijd een backup maken van de actieve kinematica. Voordeel:

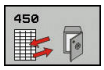
- Als het resultaat niet aan de verwachtingen voldoet, of als er tijdens de optimalisatie fouten optreden (bijv. stroomuitval), kunt u de oude gegevens terugzetten.

Houd bij de modus **Terugzetten** rekening met het volgende:

- de TNC kan opgeslagen gegevens in principe alleen naar een identieke kinematicabeschrijving terugschrijven.
- een kinematicawijziging heeft altijd ook een preset-wijziging tot gevolg. De preset eventueel opnieuw instellen.

19.3 KINEMATICA OPSLAAN (cyclus 450, DIN/ISO: G450, optie)

Cyclusparameters



- **Q410 Modus (0/1/2/3)?**: vastleggen of u kinematica wilt opslaan of terugzetten:
  0: actieve kinematica opslaan
  1: eerder opgeslagen kinematica terugzetten
  2: actuele geheugenstatus weergeven
  3: een record wissen
- **Q409/QS409 Aanduiding van de record?**: nummer of naam van de record-ID. Bij de invoer van getallen kunt u waarden tussen 0 en 99999 invoeren, de tekenlengte bij gebruik van letters mag niet langer dan 16 tekens. In totaal zijn er 16 geheugenposities beschikbaar. Q409 heeft geen functie als modus 2 is geselecteerd. In de modus 1 en 3 (terugzetten en wissen) kunt u wildcards voor het zoeken gebruiken. Wanneer de TNC met wildcards meerdere mogelijke records vindt, worden de gemiddelde waarden van de gegevens teruggezet (modus 1), of worden alle geselecteerde records na bevestiging gewist (modus 3). U kunt voor het zoeken de volgende wildcards gebruiken:
  ?: één onbepaald teken
  $: één alfabetisch teken (letter)
  #: één onbepaald cijfer
  *****: een willekeurig lange, onbepaalde tekenreeks

Actieve kinematica opslaan

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA
    OPSLAAN
    Q410=0      ;MODUS
    Q409=947    ;GEHEUGENAANDUIDING
```

Records terugzetten

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA
    OPSLAAN
    Q410=1      ;MODUS
    Q409=948    ;GEHEUGENAANDUIDING
```

Alle opgeslagen records weergeven

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA
    OPSLAAN
    Q410=2      ;MODUS
    Q409=949    ;GEHEUGENAANDUIDING
```

Records wissen

```
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA
    OPSLAAN
    Q410=3      ;MODUS
    Q409=950    ;GEHEUGENAANDUIDING
```

Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 450 een protocol (**TCHPRAUTO.HTML**) met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Naam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- ID van de actieve kinematica
- Actief gereedschap

De verdere gegevens in het protocol zijn afhankelijk van de geselecteerde modus:

- Modus 0: registratie van alle as- en transformatie-items in de kinematicaketen die de TNC heeft opgeslagen
- Modus 1: registratie van alle transformatie-items vóór en na het terugzetten
- Modus 2: opsomming van de opgeslagen records.
- Modus 3: opsomming van de gewiste records.

Instructies voor de gegevensopslag

De TNC slaat de opgeslagen gegevens op in het bestand **TNC:\table\DATA450.KD**. Dit bestand kan bijvoorbeeld met **TNCREMO** op een externe pc worden opgeslagen. Als het bestand wordt gewist, zijn ook de opgeslagen gegevens verwijderd. Het handmatig wijzigen van de gegevens in het bestand kan ertoe leiden dat de records corrupt worden en dus niet meer kunnen worden gebruikt.

Als het bestand **TNC:\table\DATA450.KD** niet bestaat, wordt dit bij het uitvoeren van cyclus 450 automatisch gegenereerd.

Zorg ervoor dat u evt. lege bestanden met de naam **TNC:\table\DATA450.KD** wist voordat u cyclus 450 start. Wanneer er een lege opslagtabel (**TNC:\table\DATA450.KD**) aanwezig is die nog geen regels bevat, volgt er bij de uitvoering van cyclus 450 een foutmelding. Wis in dit geval de lege opslagtabel en voer de cyclus opnieuw uit.

Voer niet handmatig wijzigingen uit in de opgeslagen gegevens.

Sla het bestand **TNC:\table\DATA450.KD** op om, indien nodig (bijv. defect opslagmedium), het bestand te kunnen terugzetten.

19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)

Cyclusverloop

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

> HEIDENHAIN adviseert het gebruik van de kalibreerkogels **KKH 250** (bestelnummer 655475-01) of **KKH 100 (bestelnummer 655475-02)**, die een bijzonder hoge stijfheid bezitten en speciaal zijn ontwikkeld voor de machinekalibratie. Neem zo nodig hierover contact op met HEIDENHAIN.

De TNC bepaalt de statische zwenknauwkeurigheid. De software beperkt daarbij de ruimtelijke fout die door de zwenkbewegingen ontstaat, tot een minimum en slaat de machinegeometrie aan het einde van de meting automatisch op in de desbetreffende machineconstanten van de kinematicabeschrijving.

1. Kalibreerkogel opspannen, erop letten dat er geen botsing kan optreden
2. In de werkstand Handbediening het referentiepunt in het midden van de kogel instellen of, wanneer **Q431=1** of **Q431=3** gedefinieerd is: tastsysteem handmatig in de tastsysteemas boven de kalibreerkogel en in het bewerkingsvlak in het midden van de kogel positioneren
3. Werkstand voor programma-afloop selecteren en kalibreerprogramma starten
4. De TNC meet automatisch achtereenvolgens alle rotatie-assen op met de door u opgegeven nauwkeurigheid
5. De TNC slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters:

Parameternummer	Betekenis
Q141	Gemeten standaardafwijking A-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q142	Gemeten standaardafwijking B-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q143	Gemeten standaardafwijking C-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q144	Geoptimaliseerde standaardafwijking A-as (-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)
Q145	Geoptimaliseerde standaardafwijking B-as (-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)
Q146	Geoptimaliseerde standaardafwijking C-as (-1, wanneer as niet is geoptimaliseerd)
Q147	Offsetfout in X-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter
Q148	Offsetfout in Y-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter
Q149	Offsetfout in Z-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter

Positioneerrichting

De positioneerrichting van de op te meten rotatie-as volgt uit de start- en eindhoek die u in de cyclus hebt vastgelegd. Bij 0° vindt automatisch een referentiemeting plaats.

Kies de start- en eindhoek zodanig, dat dezelfde positie door de TNC niet dubbel wordt opgemeten. Een dubbele meetpuntopname (bijv. meetpositie +90° en -270°) is niet zinvol. Dit leidt echter niet tot een foutmelding.

- Voorbeeld: Starthoek = +90°, eindhoek = -90°
  - Starthoek = +90°
  - Eindhoek = -90°
  - Aantal meetpunten = 4
  - Daaruit berekende hoekstap = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Meetpunt 1 = +90°
  - Meetpunt 2 = +30°
  - Meetpunt 3 = -30°
  - Meetpunt 4 = -90°
- Voorbeeld: Starthoek = +90°, eindhoek = +270°
  - Starthoek = +90°
  - Eindhoek = +270°
  - Aantal meetpunten = 4
  - Daaruit berekende hoekstap = (270 – 90) / (4–1) = +60°
  - Meetpunt 1 = +90°
  - Meetpunt 2 = +150°
  - Meetpunt 3 = +210°
  - Meetpunt 4 = +270°

Machines met assen met Hirth-vertanding

Let op: botsingsgevaar!

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 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**) niet beschikbaar is.

De TNC rondt zo nodig de meetposities zodanig af, dat deze in het Hirth-raster passen (afhankelijk van starthoek, eindhoek en aantal meetpunten).

Afhankelijk van de machineconfiguratie kan de TNC de rotatie-assen niet automatisch positioneren. In dat geval is er een speciale M-functie van de machinefabrikant nodig waarmee de TNC de rotatie-assen kan verplaatsen. In machineparameter mStrobeRotAxPos moet de machinefabrikant daarvoor het nummer van de M-functie hebben ingevoerd.

De meetposities worden berekend uit de starthoek, de eindhoek en het aantal metingen voor de desbetreffende as en het Hirth-raster.

Rekenvoorbeeld meetposities voor een A-as:

Starthoek **Q411** = -30

Eindhoek **Q412** = +90

Aantal meetpunten **Q414** = 4

Hirth-raster = 3°

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

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

Meetpositie 1 = Q411 + 0 * hoekstap = -30° --> -30°

Meetpositie 2 = Q411 + 1 * hoekstap = +10° --> 9°

Meetpositie 3 = Q411 + 2 * hoekstap = +50° --> 51°

Meetpositie 4 = Q411 + 3 * hoekstap = +90° --> 90°

Keuze van het aantal meetpunten

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

Daarna voert u een fijne optimalisatie uit met een gemiddeld aantal meetpunten (aanbevolen aantal = ca. 4). Een nog groter aantal meetpunten levert meestal geen betere resultaten op. In het ideale geval dient u de meetpunten gelijkmatig over het zwenkbereik van de as te verdelen.

Een as met een zwenkbereik van 0-360° meet u daarom idealiter op met 3 meetpunten op 90°, 180° en 270°. Definieer dus de starthoek met 90° en de eindhoek met 270°.

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

Wanneer een meetpunt bij 0° is gedefinieerd, wordt dit genegeerd, omdat bij 0° altijd de referentiemeting plaatsvindt.

Keuze van de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel

In principe kunt u de kalibreerkogel op elke bereikbare plaats op de machinetafel aanbrengen. Hij kan echter ook op spanmiddelen of werkstukken worden bevestigd. Het meetresultaat kan door de volgende factoren positief worden beïnvloed:

- Machines met rondtafel/zwenktafel: kalibreerkogel zover mogelijk verwijderd van het rotatiecentrum opspannen
- Machines met grote verplaatsingen: kalibreerkogel zo dicht mogelijk bij de latere bewerkingspositie opspannen

Instructies m.b.t. de nauwkeurigheid

Geometrie- en positioneerfouten van de machine beïnvloeden de meetwaarden en dus ook de optimalisatie van een rotatie-as. Een restfout die niet kan worden gecorrigeerd, blijft dus altijd bestaan.

Indien ervan wordt uitgegaan dat er geen geometrie- en positioneerfouten aanwezig zijn, dan zijn de door de cyclus bepaalde waarden op elk willekeurig punt in de machine tot een bepaald tijdstip exact reproduceerbaar. Hoe groter de geometrie- en positioneerfouten, des te groter is de spreiding van de meetresultaten wanneer u de metingen op verschillende posities uitvoert.

De door de TNC in het meetprotocol vermelde spreiding is een maatstaf voor de nauwkeurigheid van de statische zwenkbewegingen van een machine. Bij de beoordeling van de nauwkeurigheid moet echter ook rekening worden gehouden met de meetcirkelradius en bovendien met het aantal en de positie van de meetpunten. Bij slechts één meetpunt kan er geen spreiding worden berekend. De getoonde spreiding heeft in dat geval betrekking op de ruimtelijke fout van het meetpunt.

Indien er meer rotatie-assen gelijktijdig bewegen, overlappen de fouten elkaar. In het ongunstigste geval worden ze bij elkaar opgeteld.

Indien uw machine is uitgevoerd met een gestuurde spil, moet de hoeknageleiding in de tastsysteemtabel (**kolom TRACK**) worden geactiveerd. Dit leidt in het algemeen tot een grotere nauwkeurigheid bij het meten met een 3D-tastsysteem.

Eventueel voor de duur van de meting de spaninrichting van de rotatie-assen uitschakelen, omdat dit anders verkeerde meetresultaten kan opleveren. Raadpleeg het machinehandboek.

19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)

Instructies m.b.t. diverse kalibratiemethodes

- **Globale optimalisatie tijdens de inbedrijfstelling na invoer van globale maten**
  - Aantal meetpunten tussen 1 en 2
  - Hoekstap van de rotatie-assen: ca. 90°
- **Fijne optimalisatie over het gehele verplaatsingsbereik**
  - Aantal meetpunten tussen 3 en 6
  - De start- en eindhoek moeten een zo groot mogelijk verplaatsingsbereik van de rotatie-assen bestrijken
  - Positioneer de kalibreerkogel zodanig op de machinetafel dat bij tafel-rotatie-assen een grote meetcirkelradius ontstaat, of dat bij kop-rotatie-assen de meting op een representatieve positie kan plaatsvinden (bijv. in het midden van het verplaatsingsbereik)
- **Optimalisatie van een speciale rotatie-aspositie**
  - Aantal meetpunten tussen 2 en 3
  - De metingen vinden plaats met de rotatie-ashoek waarbij de bewerking later moet plaatsvinden
  - Positioneer de kalibreerkogel zodanig op de machinetafel dat de kalibratie op dezelfde positie plaatsvindt als de bewerking
- **Machinenauwkeurigheid controleren**
  - Aantal meetpunten tussen 4 en 8
  - De start- en eindhoek moeten een zo groot mogelijk verplaatsingsbereik van de rotatie-assen bestrijken
- **Bepaling van de omkeerfout van de rotatie-as**
  - Aantal meetpunten tussen 8 en 12
  - De start- en eindhoek moeten een zo groot mogelijk verplaatsingsbereik van de rotatie-assen bestrijken

Omkeerfout

Met een omkeerfout wordt een geringe speling bedoeld tussen de impulsgever (hoekmeetsysteem) en de tafel, die bij het omkeren van de richting ontstaat. Als de omkeerfout van de rotatie-assen buiten het regelbereik ligt, bijv. omdat de hoekmeting met de motorimpulsgever plaatsvindt, kan dit tot aanzienlijke fouten bij het zwenken leiden.

Met de invoerparameter **Q432** kunt u een meting van de omkeerfout activeren. Hiervoor voert u een hoek in die de TNC als passeerhoek gebruikt. De cyclus voert dan per rotatie-as twee metingen uit. Wanneer u hoekwaarde 0 overneemt, bepaalt de TNC geen omkeerfout.

De TNC voert geen automatische compensatie van de omkeerfout uit.

Bij een meetcirkelradius < 1 mm bepaalt de TNC niet langer de omkeerfout. Hoe groter de meetcirkelradius, des te nauwkeuriger kan de TNC de omkeerfout van de rotatie-as bepalen (zie "Protocolfunctie", Bladzijde 672).

Wanneer in machineparameter mStrobeRotAxPos een M-functie voor positionering van de rotatie-assen is ingesteld, of indien er sprake is van een Hirth-as, dan kan de omkeerfout niet worden bepaald.

19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)

Bij het programmeren in acht nemen!

Let erop dat alle functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden teruggezet. **M128** of **FUNCTION TCPM** worden uitgeschakeld.

Kies de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel zodanig dat een botsing bij de meting is uitgesloten.

Vóór de cyclusdefinitie moet het referentiepunt in het midden van de kalibreerkogel zijn ingesteld en geactiveerd, of u definieert de invoerparameter Q431 op 1 of 3.

Wanneer machineparameter mStrobeRotAxPos ongelijk aan -1 (M-functie positioneert rotatie-as) is gedefinieerd, start dan alleen een meting wanneer alle rotatie-assen op 0° staan.

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

De TNC negeert gegevens in de cyclusdefinitie voor niet-actieve assen.

Wanneer u de cyclus tijdens de meting afbreekt, kan het zijn dat de kinematicagegevens niet langer de oorspronkelijke status hebben. Maak een backup van de actieve kinematica voordat u met cyclus 450 optimaliseert, zodat u in een noodgeval de laatste actieve kinematica weer kunt terugzetten.

Voor een hoekoptimalisatie moet de machinefabrikant de configuratie dienovereenkomstig hebben aangepast. Hoekoptimalisatie kan met name bij kleine, compacte machines een verbetering betekenen.

Hoekcompensatie is alleen mogelijk met optie #52 **KinematicsComp**.

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

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

Cyclusparameters

- **Q406 Werkstand (0/1/2)**: vastleggen of de TNC de actieve kinematica moet controleren of optimaliseren:
  0: actieve machinekinematica controleren. De TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen, maar voert geen wijzigingen in de actieve kinematica uit. De meetresultaten worden in een meetprotocol weergegeven.
  1: actieve machinekinematica optimaliseren: de TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen. Aansluitend optimaliseert de TNC **de positie van rotatie-assen** van de actieve kinematica.
  2: actieve machinekinematica optimaliseren: de TNC meet de kinematica op in de door u vastgelegde rotatie-assen. Vervolgens worden **hoek- en positiefouten** gecorrigeerd. Voorwaarde voor een hoekfoutcorrectie is de optie #52 KinematicsComp.
- **Q407 Exacte radius kalibreerkogel?**: exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel invoeren. Invoerbereik 0,0001 t/m 99,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999Alternatief **PREDEF**
- **Q408 Terugtrekhoogte?** (absoluut): invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
  0: niet naar terugtrekhoogte verplaatsen, de TNC benadert de volgende meetpositie in de op te meten as. Niet toegestaan voor Hirth-assen! De TNC benadert de eerste meetpositie in de volgorde A, dan B, vervolgens C
  >0: terugtrekhoogte in het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem waarop de TNC vóór een positionering van de rotatie-as de spilas positioneert. Bovendien positioneert de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar het nulpunt. Tasterbewaking in deze modus niet actief, positioneersnelheid in parameter Q253 vastleggen
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Kinematica opslaan en controleren

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA OPSLAAN	
Q410=0	;MODUS
Q409=5	;GEHEUGENAANDUIDING
6 TCH PROBE 451 KINEMATICA OPMETEN	
Q406=0	;MODUS
Q407=12.5	;KOGELRADIUS
Q320=0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q408=0	;TERUGTREKHOOGTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q380=0	;REFERENTIEHOEK
Q411=-90	;STARTHOEK A-AS?
Q412=+90	;EINDHOEK A-AS?
Q413=0	;INSTELHOEK A-AS
Q414=0	;MEETPUNTEN A-AS
Q415=-90	;STARTHOEK B-AS
Q416=+90	;EINDHOEK B-AS
Q417=0	;INSTELHOEK B-AS
Q418=2	;MEETPUNTEN B-AS
Q419=-90	;STARTHOEK C-AS
Q420=+90	;EINDHOEK C-AS
Q421=0	;INSTELHOEK C-AS
Q422=2	;MEETPUNTEN C-AS
Q423=4	;AANTAL KEREN TASTEN
Q431=0	;PRESET VASTLEGGEN
Q432=0	;HOEKBEREIK OMK.FT

- **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (absoluut): 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. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- **Q411 Starthoek A-as?** (absoluut): starthoek in de A-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q412 Eindhoek A-as?** (absoluut): eindhoek in de A-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q413 Instelhoek A-as?**: invalshoek van de A-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q414 Aantal meetpunten in A (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de A-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12
- **Q415 Starthoek B-as?** (absoluut): starthoek in de B-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q416 Eindhoek B-as?** (absoluut): eindhoek in de B-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q417 Instelhoek B-as?**: invalshoek van de B-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q418 Aantal meetpunten in B (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de B-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12
- **Q419 Starthoek C-as?** (absoluut): starthoek in de C-as waarbij de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q420 Eindhoek C-as?** (absoluut): eindhoek in de C-as waarbij de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q421 Instelhoek C-as?**: invalshoek van de C-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q422 Aantal meetpunten in C (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de C-as moet tasten. Invoerbereik 0 tot 12. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op

- **Q423 Aantal keren tasten?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de kalibreerkogel in het vlak moet tasten. Invoerbereik 3 tot 8. Bij minder meetpunten is de snelheid hoger, bij meer meetpunten is de meting nauwkeuriger.
- **Q431 Preset instellen (0/1/2/3)?**: vastleggen of de TNC de actieve preset (referentiepunt) automatisch in het midden van de kogel moet instellen:
  0: preset niet automatisch in het midden van de kogel instellen: preset handmatig instellen vóór cyclusstart
  1: preset vóór het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren
  2: preset na het opmeten automatisch in het midden van de kogel instellen: preset handmatig instellen vóór cyclusstart
  3: preset voor en na de meting in het midden van de kogel instellen: tastsysteem handmatig vóór de cyclusstart via de kalibreerkogel voorpositioneren
- **Q432 Hoekbereik omkeerfoutcomp.?**: hier definieert u de hoekwaarde die als gepasseerd hoekbereik voor de meting van de omkeerfout van de rotatie-as moet worden gebruikt. De passeerhoek moet duidelijk groter zijn dan de werkelijke omkeerfout van de rotatie-assen. Bij invoer = 0 meet de TNC de omkeerfout niet op. Invoerbereik -3,0000 tot +3,0000

Wanneer u "Preset instellen vóór het opmeten" hebt geactiveerd (Q431 = 1/3), positioneer dan het tastsysteem vóór de cyclusstart met de veiligheidsafstand (Q320 + SET_UP) ongeveer midden boven de kalibreerkogel.

Diverse modi (Q406)

Modus Controleren Q406 = 0

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- De TNC legt de resultaten van een mogelijke optimalisatie van de positie vast, maar voert geen aanpassingen uit

Modus Positie van de rotatie-assen optimaliseren Q406 = 1

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- Daarbij probeert de TNC de positie van de rotatie-as in het kinematicamodel zo te wijzigen dat er een grotere nauwkeurigheid wordt bereikt
- De machinegegevens worden automatisch aangepast

Modus Positie en hoek optimaliseren Q406 = 2

- De TNC meet de rotatie-assen op in de gedefinieerde posities en bepaalt daaruit de statische nauwkeurigheid van de zwenktransformatie
- De TNC probeert eerst de hoekpositie van de rotatie-as via compensatie te optimaliseren (optie #52 KinematicsComp)
- Na de hoekoptimalisatie wordt de positieoptimalisatie uitgevoerd. Daarvoor zijn geen extra metingen nodig, de positieoptimalisatie wordt automatisch door de TNC berekend

Optimalisatie van de positie van de rotatie-assen met voorafgaand automatisch vastleggen van referentiepunten en meting van de omkeerfout van de rotatie-as

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451 KINEMATICA
  OPMETEN
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KOGELRADIUS
    Q320=0      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q408=0      ;TERUGTREKHOOGTE
    Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
    Q380=0      ;REFERENTIEHOEK
    Q411=-90    ;STARTHOEK A-AS?
    Q412=+90    ;EINDHOEK A-AS?
    Q413=0      ;INSTELHOEK A-AS
    Q414=0      ;MEETPUNTEN A-AS
    Q415=-90    ;STARTHOEK B-AS
    Q416=+90    ;EINDHOEK B-AS
    Q417=0      ;INSTELHOEK B-AS
    Q418=4      ;MEETPUNTEN B-AS
    Q419=+90    ;STARTHOEK C-AS
    Q420=+270   ;EINDHOEK C-AS
    Q421=0      ;INSTELHOEK C-AS
    Q422=3      ;MEETPUNTEN C-AS
    Q423=3      ;AANTAL KEREN
                 TASTEN
    Q431=1      ;PRESET VASTLEGGEN
    Q432=0.5    ;HOEKBEREIK OMK.FT
```

19.4 KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)

Protocolfunctie

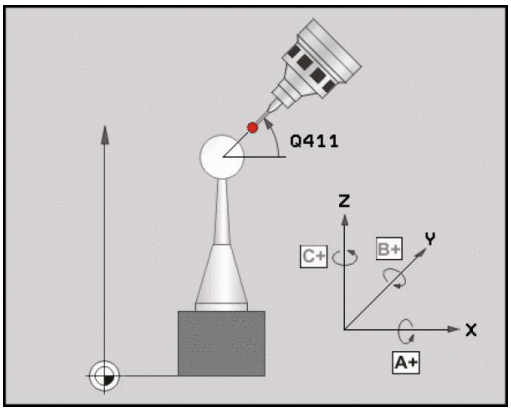
De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 451 een protocol **(TCHPR451.TXT)** met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Padnaam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- Uitgevoerde modus (0=controleren/1=positie optimaliseren/2= positie en oriëntatie optimaliseren)
- Nummer van actieve kinematica
- Ingevoerde meetkogelradius
- Voor elke opgemeten rotatie-as:
  - Starthoek
  - Eindhoek
  - Instelhoek
  - Aantal meetpunten
  - Spreiding (standaardafwijking)
  - Maximale fout
  - Hoekfout
  - Gemiddelde omkeerfout
  - Gemiddelde positioneerfout
  - Meetcirkelradius
  - Correctiewaarden in alle assen (preset-verschuiving)
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen vóór de optimalisatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen na de optimalisatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)

19.5 PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie)

Cyclusverloop

Met tastcyclus 452 kunt u de kinematische transformatieketen van uw machine optimaliseren (zie "KINEMATICA OPMETEN (cyclus 451, DIN/ISO: G451, optie)", Bladzijde 658). Aansluitend corrigeert de TNC eveneens in het kinematicamodel het werkstukcoördinatensysteem zodanig, dat de actuele preset zich na de optimalisatie in het midden van de kalibreerkogel bevindt.



Met deze cyclus kunt u bijvoorbeeld wisselkoppen op elkaar afstemmen.

1 Kalibreerkogel opspannen
2 Referentiekop met cyclus 451 volledig opmeten en aansluitend door cyclus 451 de preset in het midden van de kogel laten instellen
3 Tweede kop plaatsen
4 Wisselkop met cyclus 452 tot aan kopwissel-interface opmeten
5 Andere wisselkoppen met cyclus 452 op de referentiekop afstemmen

Wanneer u tijdens de bewerking de kalibreerkogel op de machinetafel opgespannen kunt laten, kunt u bijvoorbeeld een drift van de machine compenseren. Deze procedure is ook mogelijk op een machine zonder rotatie-assen.

1 Kalibreerkogel opspannen, erop letten dat er geen botsing kan optreden
2 Preset in de kalibreerkogel instellen
3 Preset bij het werkstuk instellen en bewerking van het werkstuk starten
4 Met cyclus 452 in regelmatig een preset-compensatie uitvoeren. Hierbij registreert de TNC de drift van de desbetreffende assen en corrigeert deze in de kinematica

19.5 PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie)

Parameter-nummer	Betekenis
Q141	Gemeten standaardafwijking A-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q142	Gemeten standaardafwijking B-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q143	Gemeten standaardafwijking C-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q144	Geoptimaliseerde standaardafwijking A-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q145	Geoptimaliseerde standaardafwijking B-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q146	Geoptimaliseerde standaardafwijking C-as (-1, wanneer as niet is opgemeten)
Q147	Offsetfout in X-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter
Q148	Offsetfout in Y-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter
Q149	Offsetfout in Z-richting, voor handmatige overname in de desbetreffende machineparameter

Bij het programmeren in acht nemen!

Om een preset-compensatie te kunnen uitvoeren, moet de kinematica dienovereenkomstig zijn voorbereid. Raadpleeg het machinehandboek.

Let erop dat alle functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden teruggezet. **M128** of **FUNCTION TCPM** worden uitgeschakeld.

Kies de positie van de kalibreerkogel op de machinetafel zodanig dat een botsing bij de meting is uitgesloten.

Vóór de cyclusdefinitie moet het referentiepunt in het midden van de kalibreerkogel zijn ingesteld en geactiveerd.

Kies bij assen zonder afzonderlijk positiemeetsysteem de meetpunten zodanig dat er een verplaatsing tot de eindschakelaar van 1 graad ontstaat. De TNC heeft deze verplaatsing nodig voor de interne omkeerfoutcompensatie.

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

Wanneer u de cyclus tijdens de meting afbreekt, kan het zijn dat de kinematicagegevens niet langer de oorspronkelijke status hebben. Maak een backup van de actieve kinematica voordat u met cyclus 450 optimaliseert, zodat u bij een storing de laatste actieve kinematica weer kunt herstellen.

Wanneer de vastgestelde kinematicagegevens de toegestane grenswaarde (**maxModification**) overschrijden, komt de TNC met een 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 elk tastproces eerst de radius van de kalibreerkogel. Als de vastgestelde kogelradius meer van de ingevoerde kogelradius afwijkt dan in machineparameter **maxDevCalBall** is vastgelegd, komt de TNC met een foutmelding en wordt de meting beëindigd.

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

19.5 PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie)

Cyclusparameters

- **Q407 Exacte radius kalibreerkogel?**: exacte radius van de gebruikte kalibreerkogel invoeren. Invoerbereik 0,0001 t/m 99,9999
- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem. Q320 werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel). Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q408 Terugtrekhoogte?** (absoluut): invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
  0: niet naar terugtrekhoogte verplaatsen, de TNC benadert de volgende meetpositie in de op te meten as. Niet toegestaan voor Hirth-assen! De TNC benadert de eerste meetpositie in de volgorde A, dan B, vervolgens C
  >0: terugtrekhoogte in het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem waarop de TNC vóór een positionering van de rotatie-as de spilas positioneert. Bovendien positioneert de TNC het tastsysteem in het bewerkingsvlak naar het nulpunt. Tasterbewaking in deze modus niet actief, positioneersnelheid in parameter Q253 vastleggen
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min. Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q380 Referentiehoek ? (0=hoofdas)** (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. Invoerbereik 0 tot 360,0000
- **Q411 Starthoek A-as?** (absoluut): starthoek in de A-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q412 Eindhoek A-as?** (absoluut): eindhoek in de A-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q413 Instelhoek A-as?**: invalshoek van de A-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q414 Aantal meetpunten in A (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de A-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12

Kalibratieprogramma

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450 KINEMATICA
  OPSLAAN
    Q410=0      ;MODUS
    Q409=5      ;GEHEUGENAANDUIDING
6 TCH PROBE 452 PRESET-
  COMPENSATIE
    Q407=12.5 ;KOGELRADIUS
    Q320=0      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q408=0      ;TERUGTREKHOOGTE
    Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
    Q380=0      ;REFERENTIEHOEK
    Q411=-90    ;STARTHOEK A-AS?
    Q412=+90    ;EINDHOEK A-AS?
    Q413=0      ;INSTELHOEK A-AS
    Q414=0      ;MEETPUNTEN A-AS
    Q415=-90    ;STARTHOEK B-AS
    Q416=+90    ;EINDHOEK B-AS
    Q417=0      ;INSTELHOEK B-AS
    Q418=2      ;MEETPUNTEN B-AS
    Q419=-90    ;STARTHOEK C-AS
    Q420=+90    ;EINDHOEK C-AS
    Q421=0      ;INSTELHOEK C-AS
    Q422=2      ;MEETPUNTEN C-AS
    Q423=4      ;AANTAL KEREN
                TASTEN
    Q432=0      ;HOEKBEREIK OMK.FT
```

- **Q415 Starthoek B-as?** (absoluut): starthoek in de B-as waar de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q416 Eindhoek B-as?** (absoluut): eindhoek in de B-as waar de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q417 Instelhoek B-as?**: invalshoek van de B-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q418 Aantal meetpunten in B (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de B-as moet tasten. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op. Invoerbereik 0 tot 12
- **Q419 Starthoek C-as?** (absoluut): starthoek in de C-as waarbij de eerste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q420 Eindhoek C-as?** (absoluut): eindhoek in de C-as waarbij de laatste meting moet plaatsvinden. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q421 Instelhoek C-as?**: invalshoek van de C-as waar de andere rotatie-assen moeten worden opgemeten. Invoerbereik -359,999 t/m 359,999
- **Q422 Aantal meetpunten in C (0...12)?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de C-as moet tasten. Invoerbereik 0 tot 12. Bij invoer = 0 meet de TNC deze as niet op
- **Q423 Aantal keren tasten?**: aantal keren dat de TNC voor het opmeten van de kalibreerkogel in het vlak moet tasten. Invoerbereik 3 tot 8. Bij minder meetpunten is de snelheid hoger, bij meer meetpunten is de meting nauwkeuriger.
- **Q432 Hoekbereik omkeerfoutcomp.?**: hier definieert u de hoekwaarde die als gepasseerd hoekbereik voor de meting van de omkeerfout van de rotatie-as moet worden gebruikt. De passeerhoek moet duidelijk groter zijn dan de werkelijke omkeerfout van de rotatie-assen. Bij invoer = 0 meet de TNC de omkeerfout niet op. Invoerbereik -3,0000 tot +3,0000

Afstellen van wisselkoppen

Het doel van deze procedure is dat na het wisselen van rotatie-assen (kopwissel) de preset bij het werkstuk onveranderd is

In het volgende voorbeeld wordt de afstelling van een gaffelkop met de assen AC beschreven. De A-assen worden gewisseld, de C-as blijft bij de basismachine.

- Inspannen van een van de wisselkoppen, die vervolgens als referentiekop dient
- Kalibreerkogel opspannen
- Tastsysteem inspannen
- Meet de volledige kinematica met de referentiekop op met behulp van cyclus 451
- Stel de preset (met Q431 = 2 of 3 in cyclus 451) in na het opmeten van de referentiekop

Referentiekop opmeten

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451 KINEMATICA
  OPMETEN
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5 ;KOGELRADIUS
    Q320=0      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q408=0      ;TERUGTREKHOOGTE
    Q253=2000;AANZET VOORPOS.
    Q380=45     ;REFERENTIEHOEK
    Q411=-90    ;STARTHOEK A-AS?
    Q412=+90    ;EINDHOEK A-AS?
    Q413=45     ;INSTELHOEK A-AS
    Q414=4      ;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=+270;EINDHOEK C-AS
    Q421=0      ;INSTELHOEK C-AS
    Q422=3      ;MEETPUNTEN C-AS
    Q423=4      ;AANTAL KEREN
                TASTEN
    Q431=3      ;PRESET VASTLEGGEN
    Q432=0      ;HOEKBEREIK OMK.FT
```

- Inspannen van de tweede wisselkop
- Tastsysteem inspannen
- Wisselkop opmeten met cyclus 452
- Meet uitsluitend de assen op die daadwerkelijk zijn gewisseld (in het voorbeeld uitsluitend de A-as, de C-as is met Q422 verborgen)
- De preset en de positie van de kalibreerkogel mogen tijdens de gehele procedure niet worden gewijzigd
- Alle overige wisselkoppen kunt u op dezelfde wijze aanpassen

De kopwissel is een machinespecifieke functie. Raadpleeg het machinehandboek.

Wisselkop afstellen

```
3 TOOL CALL "TASTER" Z
4 TCH PROBE 452 PRESET-
  COMPENSATIE
    Q407=12.5 ;KOGELRADIUS
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q408=0    ;TERUGTREKHOOGTE
    Q253=2000;AANZET VOORPOS.
    Q380=45   ;REFERENTIEHOEK
    Q411=-90  ;STARTHOEK A-AS?
    Q412=+90  ;EINDHOEK A-AS?
    Q413=45   ;INSTELHOEK A-AS
    Q414=4    ;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=+270;EINDHOEK C-AS
    Q421=0    ;INSTELHOEK C-AS
    Q422=0    ;MEETPUNTEN C-AS
    Q423=4    ;AANTAL KEREN
              TASTEN
    Q432=0    ;HOEKBEREIK OMK.FT
```

19.5 PRESET-COMPENSATIE (cyclus 452, DIN/ISO: G452, optie)

Driftcompensatie

Tijdens de bewerking zijn verschillende onderdelen van een machine op grond van veranderende omgevingsinvloeden onderhevig aan drift. Wanneer de drift over het gehele verplaatsingsbereik voldoende constant is en wanneer tijdens de bewerking de kalibreerkogel op de machinetafel kan blijven staan, kan deze drift met cyclus 452 worden geregistreerd en gecompenseerd.

- Kalibreerkogel opspannen
- Tastsysteem inspannen
- Meet de kinematica volledig op met cyclus 451 alvorens met de bewerking te beginnen
- Stel de preset (met Q432 = 2 of 3 in cyclus 451) in na het opmeten van de kinematica
- Stel vervolgens de presets voor uw werkstukken in en start de bewerking

Referentiemeting voor driftcompensatie

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 CYCL DEF 247 REF.PUNT VASTL.
    Q339=1      ;REF.PUNT-NUMMER
3 TCH PROBE 451 KINEMATICA
    OPMETEN
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KOGELRADIUS
    Q320=0      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q408=0      ;TERUGTREKHOOGTE
    Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
    Q380=45     ;REFERENTIEHOEK
    Q411=+90    ;STARTHOEK A-AS?
    Q412=+270   ;EINDHOEK A-AS?
    Q413=45     ;INSTELHOEK A-AS
    Q414=4      ;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=+270   ;EINDHOEK C-AS
    Q421=0      ;INSTELHOEK C-AS
    Q422=3      ;MEETPUNTEN C-AS
    Q423=4      ;AANTAL KEREN
                 TASTEN
    Q431=3      ;PRESET VASTLEGGEN
    Q432=0      ;HOEKBEREIK OMK.FT
```

- Registreer regelmatig de drift van de assen
- Tastsysteem inspannen
- Preset in de kalibreerkogel activeren
- Meet met cyclus 452 de kinematica op
- De preset en de positie van de kalibreerkogel mogen tijdens de gehele procedure niet worden gewijzigd

Deze procedure is ook mogelijk op machines zonder rotatie-assen

Drift compenseren

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET-
  COMPENSATIE
    Q407=12.5 ;KOGELRADIUS
    Q320=0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q408=0    ;TERUGTREKHOOGTE
    Q253=99999;AANZET VOORPOS.
    Q380=45   ;REFERENTIEHOEK
    Q411=-90  ;STARTHOEK A-AS?
    Q412=+90  ;EINDHOEK A-AS?
    Q413=45   ;INSTELHOEK A-AS
    Q414=4    ;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=+270;EINDHOEK C-AS
    Q421=0    ;INSTELHOEK C-AS
    Q422=3    ;MEETPUNTEN C-AS
    Q423=3    ;AANTAL KEREN
              TASTEN
    Q432=0    ;HOEKBEREIK OMK.FT
```

Protocolfunctie

De TNC maakt na het uitvoeren van cyclus 452 een protocol **(TCHPR452.TXT)** met de volgende gegevens:

- Datum en tijd waarop het protocol is gemaakt
- Padnaam van het NC-programma waaruit de cyclus is uitgevoerd
- Nummer van actieve kinematica
- Ingevoerde meetkogelradius
- Voor elke opgemeten rotatie-as:
  - Starthoek
  - Eindhoek
  - Instelhoek
  - Aantal meetpunten
  - Spreiding (standaardafwijking)
  - Maximale fout
  - Hoekfout
  - Gemiddelde omkeerfout
  - Gemiddelde positioneerfout
  - Meetcirkelradius
  - Correctiewaarden in alle assen (preset-verschuiving)
  - Meetonzekerheid voor rotatie-assen
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen vóór de preset-compensatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)
  - Positie van de gecontroleerde rotatie-assen na de preset-compensatie (heeft betrekking op het begin van de kinematische transformatieketen, gewoonlijk op de spilneus)

Verklaring van de protocolwaarden

(zie "Protocolfunctie", Bladzijde 672)

20

Tastcycli: Gereedschap automatisch opmeten

20.1 Basisprincipes

Overzicht

Bij de uitvoering van de tastcycli mogen cyclus **8 SPIEGELEN**, cyclus **11 MAATFACTOR** en cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** niet actief zijn.

HEIDENHAIN garandeert de werking van de tastcycli alleen wanneer er HEIDENHAIN-tastsystemen worden gebruikt.

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn voor het tastsysteem TT.

Het kan zijn dat enkele van de cycli en functies die hier beschreven worden, niet beschikbaar zijn op uw machine.Raadpleeg uw machinehandboek!

De tastcycli zijn uitsluitend beschikbaar bij de software-optie #17 Touch Probe Functions. Wanneer u een HEIDENHAIN-tastsysteem gebruikt, is de optie automatisch beschikbaar.

Met het tafeltastsysteem en de gereedschapsmeetcycli van de TNC kunt u gereedschappen automatisch meten: de correctiewaarden voor lengte en radius worden door de TNC in het centrale gereedschapgeheugen TOOL.T opgeslagen en automatisch aan het einde van de tastcyclus verrekend. De volgende meetmethoden zijn beschikbaar:

- Gereedschapsmeting met stilstaand gereedschap
- Gereedschapsmeting met roterend gereedschap
- Meting van afzonderlijke snijkanten

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

Nieuw formaat	Oud formaat	Cyclus	Bladzijde
480 CAL.	30 CAL.	TT kalibreren, cycli 30 en 480	690
484		Kabelloos TT 449 kalibreren, cyclus 484	691
481	31	Gereedschapslengte meten, cycli 31 en 481	693
482	32	Gereedschapsradius meten, cycli 32 en 482	696
483	33	Gereedschapslengte en -radius meten, cycli 33 en 483	698

De meetcycli werken alleen bij actief centraal gereedschapsgeheugen TOOL.T.

Voordat met de meetcycli gewerkt kan worden, moeten alle voor de meting vereiste gegevens in het centrale gereedschapsgeheugen ingevoerd en moet het te meten gereedschap met **TOOL CALL** opgeroepen zijn.

Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483

De functie-omvang en het verloop van de cyclus zijn absoluut identiek. Tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483 bestaan uitsluitend de twee volgende verschillen:

- De cycli 481 t/m 483 zijn onder G481 t/m G483 ook in DIN/ISO beschikbaar
- In plaats van een vrij te selecteren parameter voor de status van de meting maken de nieuwe cycli gebruik van de vaste parameter **Q199**

Machineparameters instellen

> Voordat u met de meetcycli gaat werken, alle machineparameters controleren die onder **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** en **CfgTTRoundStylus** zijn gedefinieerd.
>
> De TNC gebruikt voor de meting met stilstaande spil de tastaanzet uit de machineparameter **probingFeed**.

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

Het spiltoerental wordt daarbij als volgt berekend:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) met

n:	Toerental [omw/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maximaal toelaatbare omloopsnelheid [m/min]
r:	Actieve gereedschapsradius [mm]

De tastaanzet wordt als volgt berekend:
v = meettolerantie • n met

v:	Tastaanzet [mm/min]
Meettolerantie:	Meettolerantie [mm], afhankelijk van **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Toerental [omw/min]

Met **probingFeedCalc** kunt u de berekening van de tastaanzet instellen:

probingFeedCalc = **ConstantTolerance**:

de meettolerantie blijft constant – onafhankelijk van de gereedschapsradius. Bij zeer grote gereedschappen wordt de tastaanzet echter tot nul gereduceerd. Dit effect wordt des te eerder merkbaar, hoe kleiner de maximale omloopsnelheid (**maxPeriphSpeedMeas**) en de toelaatbare tolerantie (**measureTolerance1**) worden gekozen.

probingFeedCalc = **VariableTolerance**:

de meettolerantie verandert wanneer de gereedschapsradius toeneemt. Dat garandeert ook bij een grote gereedschapsradius nog voldoende tastaanzet. De TNC verandert de meettolerantie volgens onderstaande tabel:

Gereedschapsradius	Meettolerantie
Tot 30 mm	**measureTolerance1**
30 t/m 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 t/m 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 t/m 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = **ConstantFeed**:

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

Meettolerantie = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) met

r:	Actieve gereedschapsradius [mm]
measureTolerance1:	Maximaal toelaatbare meetfout

Invoer in de gereedschapstabel TOOL.T

Afk.	Invoer	Dialoog
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 t/m 0,9999 mm	**Slijtagetolerantie: lengte?**
RTOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen van slijtage. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **I**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Slijtagetolerantie: radius?**
R2TOL	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R2 voor vaststellen van slijtage.Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **I**).Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Slijttolerantie: radius 2?**
DIRECT.	Snijrichting van het gereedschap voor meting met roterend gereedschap	**Snijrichting (M3 = -)?**
R_OFFS	Lengtemeting: verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: geen waarde ingevoerd (verstelling = gereedschapsradius)	**Gereedschapsverstelling: radius?**
L_OFFS	Radiusmeting: extra verstelling van het gereedschap ten opzichte van **offsetToolAxis** tussen bovenkant stift en onderkant gereedschap. Vooraf ingestelde waarde: 0	**Gereedschapsverstelling: lengte?**
LBREAK	Toelaatbare afwijking van de gereedschapslengte L voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **L**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Breuktolerantie: lengte?**
RBREAK	Toelaatbare afwijking van gereedschapsradius R voor vaststellen breuk. Bij overschrijding van de ingevoerde waarde blokkeert de TNC het gereedschap (status **I**). Invoerbereik: 0 t/m 0,9999 mm	**Breuktolerantie: radius?**

Invoervoorbeelden voor gangbare gereedschapstypen

Gereedschaptype	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Boor	– (geen functie)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de boorpunt moet worden gemeten)	
Stiftfrees met diameter < 19 mm	4 (4 snijkanten)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter kleiner is dan de schoteldiameter van de TT)	0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van **offsetToolAxis** wordt gebruikt)
Stiftfrees met diameter > 19 mm	4 (4 snijkanten)	R (verstelling noodzakelijk omdat de gereedschapsdiameter groter is dan de schoteldiameter van de TT)	0 (geen extra verspringing vereist bij de radiusmeting. De verstelling van **offsetToolAxis** wordt gebruikt)
Radiusfrees met bijv. diameter 10 mm	4 (4 snijkanten)	0 (geen verstelling noodzakelijk omdat de zuidpool van de kogel moet worden gemeten)	5 (altijd de gereedschapsradius als verstelling definiëren, zodat de diameter niet in de radius wordt gemeten)

20.2 TT kalibreren (cyclus 30 of 480,DIN/ISO: G480)

Cyclusverloop

De TT wordt gekalibreerd door middel van de meetcyclus TCH PROBE 30 of TCH PROBE 480(zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Bladzijde 685).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 cilindrische pen.De TNC slaat de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen.

Bij het programmeren in acht nemen!

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

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

In de machineparameters **centerPos** > **[0]** t/m **[2]** moet de positie van de TT binnen het werkbereik van de machine zijn vastgelegd.

Als één van de machineparameters **centerPos** > **[0]** t/m **[2]** veranderd wordt, moet er opnieuw gekalibreerd worden.

Cyclusparameters

- **Q260 Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein wordt ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het kalibratiegereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

NC-regels oud formaat

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

NC-regels nieuw formaat

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

20.3 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484)

Basisprincipes

Met cyclus 484 kalibreert u uw tafeltastsysteem, bijv. het kabelloze infrarood-tafeltastsysteem TT 449.Het kalibratieproces verloopt na de invoer van parameters volautomatisch of semi-automatisch.

- **Semi-automatisch** - met stop vóór het cyclusbegin: u wordt gevraagd het gereedschap handmatig via de TT te bewegen
- **Volautomatisch** - zonder stop vóór het cyclusbegin: voordat u cyclus 484 gebruikt, moet u het gereedschap via de TT bewegen

Cyclusverloop

Voor de kalibratie van uw tafeltastsysteem programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 484. In de invoerparameter Q536 kunt u instellen of de cyclus semi-automatisch of volautomatisch wordt uitgevoerd.

Semi-automatisch - met stop vóór het cyclusbegin

- Kalibratiegereedschap inspannen
- Kalibratiecyclus definiëren en starten
- De TNC onderbreekt de kalibratiecyclus
- De TNC opent een dialoog in een nieuw venster
- U wordt gevraagd het kalibratiegereedschap handmatig boven het midden van het tastsysteem te positioneren.Let erop dat het kalibratiegereedschap boven het meetvlak van het tastelement staat

Volautomatisch - zonder stop vóór het cyclusbegin

- Kalibratiegereedschap inspannen
- Positioneer het kalibratiegereedschap via het midden van het tastsysteem. Let erop dat het kalibratiegereedschap boven het meetvlak van het tastelement staat
- Kalibratiecyclus definiëren en starten
- Kalibratiecyclus verloopt zonder stop.Het kalibratieproces start vanaf de positie waarop het gereedschap zich op dat moment bevindt.

Kalibratiegereedschap:

Gebruik als kalibratiegereedschap een exact cilindrisch deel, bijv. een cilindrische pen. Voer de juiste radius en de juiste lengte van het kalibratiegereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T in. Na de kalibratie slaat de TNC de kalibratiewaarden op en houdt daarmee rekening bij daaropvolgende gereedschapsmetingen. Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken.

20.3 Kabelloos TT 449 kalibreren (cyclus 484, DIN/ISO: G484)

Bij het programmeren in acht nemen!

Let op: botsingsgevaar!

Om een botsing te voorkomen, moet het gereedschap bij Q536=1, vóór de cyclusoproep worden voorgepositioneerd!

De TNC bepaalt bij de kalibratie ook de verstelling van het midden van het kalibratiegereedschap.Hiervoor draait de TNC de spil 180°, nadat de helft van de kalibratiecyclus is afgewerkt.

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

Het kalibratiegereedschap moet een diameter groter dan 15 mm hebben en moet ca. 50 mm buiten de klauwplaat uitsteken.Wanneer u een cilindrische pen met deze maten gebruikt, ontstaat er slechts een verbuiging van 0,1 µm per 1 N tastkracht.Bij gebruik van een kalibratiegereedschap met een te kleine diameter en/of dat zeer ver tot buiten de klauwplaat uitsteekt, kan grote onnauwkeurigheid ontstaan.

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

Wanneer u de positie van het TT op de tafel verandert, moet u opnieuw kalibreren.

Cyclusparameters

Q536 Stop vóór uitvoering (0=stop)?: vastleggen of vóór het cyclusbegin een stop moet plaatsvinden, of dat u de cyclus zonder stop automatisch wilt laten uitvoeren:
0: met stop vóór het cyclusbegin. In een dialoog wordt u gevraagd het gereedschap handmatig via het tafeltastsysteem te positioneren. Wanneer u de positie boven het tafeltastsysteem ongeveer hebt bereikt, kunt u de bewerking met NC-start voortzetten of met de softkey **AFBREKEN** annuleren
1: zonder stop vóór het cyclusbegin. De TNC start de kalibratie vanaf de huidige positie. U moet vóór cyclus 484 het gereedschap via het tafeltastsysteem bewegen.

NC-regels

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 484 TT KALIBREREN
    Q536=+0    ;STOP VOOR UITVOER.
```

20.4 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)

Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapslengte programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 31 of TCH PROBE 481 (zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483"). Via invoerparameters kan de gereedschapslengte op drie verschillende manieren worden bepaald:

- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting met roterend gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter kleiner is dan de diameter van het meetvlak van de TT, of wanneer u de lengte van boren of radiusfrezen bepaalt, meting met stilstaand gereedschap uitvoeren
- Wanneer de gereedschapsdiameter groter is dan de diameter van het meetvlak van de TT, meting van de afzonderlijke snijkanten met stilstaand gereedschap uitvoeren

Verloop van de "meting met roterend gereedschap"

Om de langste snijkant te bepalen, wordt het te meten gereedschap verschoven ten opzichte van het middelpunt van het tastsysteem en roterend naar het meetvlak van de TT verplaatst. Deze verschuiving programmeert u in de gereedschapstabel onder Gereedschapsverstelling: radius (**TT: R_OFFS**).

Verloop van de "meting met stilstaand gereedschap" (bijv. voor boren)

Het te meten gereedschap wordt in het midden over het meetvlak verplaatst. Aansluitend verplaatst het zich met stilstaande spil naar het meetvlak van de TT. Voor deze meting moet voor gereedschapsverstelling: radius (**TT: R_OFFS**) in de gereedschapstabel met "0" worden ingevoerd.

Verloop van de "meting van afzonderlijke snijkanten"

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van het gereedschap bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. In de gereedschapstabel kunt u onder gereedschapsverstelling: lengte (**TT: L_OFFS**) een extra verstelling vastleggen. De TNC tast met roterend gereedschap radiaal, om de starthoek voor de meting van de afzonderlijke snijkanten te bepalen. Aansluitend wordt de lengte van alle snijkanten door verandering van de spiloriëntatie gemeten. Voor deze meting programmeert u SNIJKANTEN METEN in de CYCLUS TCH PROBE 31 = 1.

20.4 Gereedschapslengte meten (cyclus 31 of 481, DIN/ISO: G481)

Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

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

Cyclusparameters

- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.
  0: de gemeten gereedschapslengte wordt in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen L opgeslagen en de gereedschapscorrectie DL=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.
  1: de gemeten gereedschapslengte wordt met de gereedschapslengte L uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DL in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q115. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapslengte toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
  2: de gemeten gereedschapslengte wordt met de gereedschapslengte L uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en slaat de waarde op in Q-parameter Q115. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder L of DL.
- **Parameternr. voor resultaat?**: parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
  0,0: gereedschap binnen de tolerantie
  1,0: gereedschap is versleten (**LTOL** overschreden)
  2,0: gereedschap is gebroken (**LBREAK** overschreden) Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 GEREEDSCH.-
  LENGTE
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 31.3 SNIJKANTEN
   METEN: 0
```

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

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 GEREEDSCH.-
  LENGTE
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLEREN: 1
  Q5
9 TCH PROBE 31.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 31.3 SNIJKANTEN
   METEN: 1
```

NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 GEREEDSCH.-
  LENGTE
  Q340=1      ;CONTROLEREN
  Q260=+100;VEILIGE HOOGTE
  Q341=1      ;SNIJKANTEN METEN
```

20.5 Gereedschapsradius meten (cyclus 32 of 482, DIN/ISO: G482)

Cyclusverloop

Voor het meten van de gereedschapsradius programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 32 of TCH PROBE 482 (zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Bladzijde 685). Via invoerparameters kunt u de gereedschapsradius op twee manieren bepalen:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

Het te meten gereedschap wordt door de TNC aan de zijkant van de tastkop voorgepositioneerd. Het kopvlak van de frees bevindt zich daarbij onder de bovenkant van de tastkop zoals in **offsetToolAxis** is vastgelegd. De TNC tast radiaal met roterend gereedschap. Wanneer ook een meting van de afzonderlijke snijkanten moet worden uitgevoerd, worden de radiussen van alle snijkanten met behulp van spiloriëntatie gemeten.

Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

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 **CfgToolMeasurement** aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

Cyclusparameters

- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.
  0: de gemeten gereedschapsradius wordt in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen R opgeslagen en de gereedschapscorrectie DR=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.
  1: de gemeten gereedschapsradius wordt met de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DR in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q116. Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapsradius toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
  2: de gemeten gereedschapsradius wordt met de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en slaat deze op in Q-parameter Q116. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder R of DR.
- **Parameternr. voor resultaat?**: parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
  0,0: gereedschap binnen de tolerantie
  1,0: gereedschap is versleten (**RTOL** overschreden)
  2,0: gereedschap is gebroken (**RBREAK** overschreden) Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 GEREEDSCH.-
    RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLEREN: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 32.3 SNIJKANTEN
    METEN: 0
```

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

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 GEREEDSCH.-
    RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLEREN: 1
    Q5
9 TCH PROBE 32.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 32.3 SNIJKANTEN
    METEN: 1
```

NC-regels; nieuw formaat

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 GEREEDSCH.-RADIUS
    Q340=1      ;CONTROLEREN
    Q260=+100;VEILIGE HOOGTE
    Q341=1      ;SNIJKANTEN METEN
```

20.6 Gereedschapsmeting:compleet meten (cyclus 33 of 483, DIN/ISO: G483)

Cyclusverloop

Om het gereedschap in zijn geheel te meten (lengte en radius), programmeert u de meetcyclus TCH PROBE 33 of TCH PROBE 483 (zie "Verschillen tussen de cycli 31 t/m 33 en 481 t/m 483", Bladzijde 685) De cyclus is bijzonder geschikt om gereedschappen voor de eerste keer te meten, omdat de tijdbesparing - in vergelijking met het afzonderlijk meten van lengte en radius - aanzienlijk is. Via invoerparameters kan het gereedschap op twee verschillende manieren gemeten worden:

- Meting met roterend gereedschap
- Meting met roterend gereedschap en aansluitend meting van de afzonderlijke snijkanten

De TNC meet het gereedschap volgens een vast geprogrammeerd verloop. Eerst wordt de gereedschapsradius en vervolgens de gereedschapslengte gemeten. Het meetverloop komt overeen met het verloop van meetcycli 31 en 32 evenals .

Bij het programmeren in acht nemen!

Voordat een gereedschap voor de eerste keer wordt gemeten, moeten de globale radius, de globale lengte, het aantal snijkanten en de snijrichting van het betreffende gereedschap in de gereedschapstabel TOOL.T worden ingevoerd.

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 **CfgToolMeasurement** aanpassen. Raadpleeg uw machinehandboek.

Cyclusparameters

- **Modus gereedschapsmeting (0-2)?**: vastleggen of en hoe de gemeten gegevens in de gereedschapstabel moeten worden ingevoerd.
  0: de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden in de gereedschapstabel TOOL.T in geheugen L en R opgeslagen en de gereedschapscorrectie DL=0 en DR=0 wordt ingesteld. Als in TOOL.T al een waarde is vastgelegd, wordt deze overschreven.
  1: de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden met de gereedschapslengte L en de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en voert deze afwijking als deltawaarde DL en DR in TOOL.T in. De afwijking is bovendien beschikbaar in Q-parameter Q115 en Q116.
  Indien de deltawaarde hoger is dan de voor de gereedschapslengte of -radius toelaatbare slijt- of breuktolerantie, blokkeert de TNC het gereedschap (status L in TOOL.T)
  2: de gemeten gereedschapslengte en de gemeten gereedschapsradius worden met de gereedschapslengte L en de gereedschapsradius R uit TOOL.T vergeleken. De TNC berekent de afwijking en slaat deze op in Q-parameter Q115 resp. Q116. Er wordt geen gegeven ingevoerd in de gereedschapstabel onder L, R of DL, DR.
- **Parameternr. voor resultaat?**: parameternummer waaronder de TNC de status van de meting opslaat:
  0,0: gereedschap binnen de tolerantie
  1,0: gereedschap is versleten (**LTOL** of/en **RTOL** overschreden)
  2,0: gereedschap is gebroken (**LBREAK** of/en **RBREAK** overschreden) Wanneer het meetresultaat niet binnen het programma verder verwerkt moet worden, dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen
- **Veilige hoogte?**: positie in de spilas invoeren waarbij een botsing met werkstukken of spanmiddelen uitgesloten is. De veilige hoogte is gerelateerd aan het actieve referentiepunt van het werkstuk. Wanneer de veilige hoogte zo klein is ingevoerd, dat de gereedschapspunt onder de bovenkant van de schotel zou komen te liggen, positioneert de TNC het gereedschap automatisch boven de schotel (veiligheidszone uit **safetyDistStylus**). Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Snijkanten meten? 0=nee/1=ja**: vastleggen of een meting van de afzonderlijke snijkanten uitgevoerd moet worden (max. 20 snijkanten meetbaar)

Eerste meting met roterend gereedschap; oud formaat

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

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

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 GEREEDSCHAP
  METEN
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLEREN: 1
  Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOOGTE: +120
10 TCH PROBE 33.3 SNIJKANTEN
   METEN: 1
```

NC-regels; nieuw formaat

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

21

Overzichtstabellen Cycli

21.1 Overzichtstabel

Bewerkingscycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
7	Nulpuntverschuiving	■		269
8	Spiegelen	■		276
9	Wachttijd	■		293
10	Rotatie	■		278
11	Maatfactor	■		280
12	Programma-oproep	■		294
13	Spiloriëntatie	■		296
14	Contourdefinitie	■		204
19	Bewerkingsvlak zwenken	■		283
20	Contourgegevens SL II	■		209
21	Voorboren SL II		■	211
22	Ruimen SL II		■	213
23	Nabewerken diepte SL II		■	217
24	Nabewerken zijkant SL II		■	219
25	Aaneengesloten contour		■	222
26	Maatfactor asspecifiek	■		281
27	Cilindermantel		■	237
28	Sleuffrezen van cilindermantels		■	240
29	Cilindermantel dam		■	243
32	Tolerantie	■		297
39	Cilindermantel buitencontour		■	246
200	Boren		■	81
201	Ruimen		■	83
202	Uitdraaien		■	85
203	Universeelboren		■	88
204	In vrijloop verplaatsen		■	91
205	Universeel-diepboren		■	95
206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw		■	111
207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw		■	114
208	Boorfrezen		■	99
209	Tappen met spaanbreken		■	117
220	Puntenpatroon op cirkel	■		193
221	Puntenpatroon op lijnen	■		196
225	Graveren		■	320
232	Vlakfrezen		■	325

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
233	Vlakfrezen (freesrichting selecteerbaar, rekening houden met zijwanden)		■	179
239	Belasting bepalen	■		330
240	Centreren		■	79
241	Eenlippig diepboren		■	102
247	Referentiepunt vastleggen	■		275
251	Kamer, complete bewerking		■	147
252	Rondkamer, complete bewerking		■	152
253	Sleuffrezen		■	157
254	Ronde sleuf		■	162
256	Rechthoekige tap, complete bewerking		■	167
257	Ronde tap, complete bewerking		■	171
258	Veelhoektap		■	175
262	Schroefdraad frezen		■	123
263	Schroefdraad frezen met verzinken		■	127
264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren		■	131
265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken		■	135
267	Buitenschroefdraad frezen		■	139
270	Gegevens aaneengesloten contour		■	224
275	Trochoïd. contoursleuf		■	225
291	Interpolatiedraaien koppeling		■	300
292	Interpolatiedraaien contour nabewerken		■	312

Draaicycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
800	Draaisysteem aanpassen	■		344
801	Draaisysteem terugzetten	■		350
810	Draaien contour overlangs		■	366
811	Draaien astap overlangs		■	352
812	Draaien astap overlangs uitgebreid		■	355
813	Draaien insteken overlangs		■	359
814	Draaien insteken overlangs uitgebreid		■	362
815	Draaien parallel aan contour		■	370
820	Draaien contour overdwars		■	388
821	Draaien astap overdwars		■	374
822	Draaien astap overdwars uitgebreid		■	377
823	Draaien insteken overdwars		■	381
824	Draaien insteken overdwars uitgebreid		■	384
830	Schroefdraad parallel aan de contour		■	451
831	Schroefdraad overlangs		■	444
832	Schroefdraad uitgebreid		■	447
860	Steken contour radiaal		■	425
861	Steken radiaal		■	416
862	Steken radiaal uitgebreid		■	420
870	Steken contour axiaal		■	439
871	Steken axiaal		■	430
872	Steken axiaal uitgebreid		■	434

Tastcycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
0	Referentievlak	■		562
1	Referentiepunt, polair	■		563
3	Meten	■		605
4	Meten 3D	■		607
444	Tasten 3D	■		609
30	TT kalibreren	■		690
31	Gereedschapslengte meten/controleren	■		693
32	Gereedschapsradius meten/controleren	■		696
33	Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	■		698
400	Basisrotatie via twee punten	■		482
401	Basisrotatie via twee boringen	■		485
402	Basisrotatie via twee tappen	■		488
403	Scheve ligging compenseren met rotatie-as	■		491
404	Basisrotatie instellen	■		494
405	Scheve ligging compenseren met C-as	■		495
408	Referentiepunt vastleggen midden sleuf (FCL 3-functie)	■		506
409	Referentiepunt vastleggen midden dam (FCL 3-functie)	■		510
410	Referentiepunt vastleggen rechthoek binnen	■		513
411	Referentiepunt vastleggen rechthoek buiten	■		517
412	Referentiepunt vastleggen cirkel binnen (boring)	■		520
413	Referentiepunt vastleggen cirkel buiten (tap)	■		525
414	Referentiepunt vastleggen hoek buiten	■		530
415	Referentiepunt vastleggen hoek binnen	■		535
416	Referentiepunt vastleggen midden gatencirkel	■		539
417	Referentiepunt vastleggen tastsysteemas	■		543
418	Referentiepunt vastleggen midden van 4 boringen	■		545
419	Referentiepunt vastleggen afzonderlijke, te selecteren as	■		549
420	Werkstuk meten hoek	■		564
421	Werkstuk meten cirkel binnen (boring)	■		567
422	Werkstuk meten cirkel buiten (tap)	■		572
423	Werkstuk meten rechthoek binnen	■		577
424	Werkstuk meten rechthoek buiten	■		580
425	Werkstuk meten breedte binnen (sleuf)	■		583
426	Werkstuk meten breedte buiten (dam)	■		586
427	Werkstuk meten afzonderlijke, te selecteren as	■		589
430	Werkstuk meten gatencirkel	■		593

Overzichtstabellen Cycli

21.1 Overzichtstabel

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
431	Werkstuk meten vlak	■		593
450	KinematicsOpt: Kinematica opslaan (optie)	■		655
451	KinematicsOpt: Kinematica opmeten (optie)	■		658
452	KinematicsOpt: Preset-compensatie	■		652
460	Tastsysteem kalibreren	■		616
461	Tastsysteemlengte kalibreren	■		620
462	Tastsysteemradius binnen kalibreren	■		622
463	Tastsysteemradius buiten kalibreren	■		624
480	TT kalibreren	■		690
481	Gereedschapslengte meten/controleren	■		693
482	Gereedschapsradius meten/controleren	■		696
483	Gereedschapslengte en -radius meten/controleren	■		698
484	TT kalibreren	■		691
600	Werkbereik globaal	■		640
601	Werkbereik lokaal	■		645

index

3

3D-tastsystemen..... 54, 470

A

Aaneengesloten contour.. 222, 224
AFWIKKELFREZEN..... 455, 461
Afzonderlijke coördinaat meten 589
Automatische gereedschapsmeting 688

B

Basisrotatie
  rechtstreeks instellen..... 494
  tijdens programma-afloop vastleggen..... 480
Bewerkingspatroon..... 66
Bewerkingsvlak zwenken..... 283
  Cyclus..... 283
  leidraad..... 288
Boorcycli..... 78
Boorfrezen..... 99
Boren..... 81, 88, 95
Boring meten..... 567
Breedte binnen meten..... 583
Breedte buiten meten..... 586

C

Centreren..... 79
Cilindermantel
  contour bewerken..... 237, 246
  dam bewerken..... 243
  sleuf bewerken..... 240
Cirkel binnen meten..... 567
Cirkel buiten meten..... 572
Contourcycli..... 202
Coördinatenomrekening..... 268
Correctie onbewerkt werkstuk. 342
Cycli en puntentabellen..... 75
Cyclus..... 58
  definiëren..... 59
  oproepen..... 60

D

Dam buiten meten..... 586, 586
Diepboren..... 95, 102
Draaicycli..... 338
  Astap overdwars..... 374
  Astap overdwars uitgeb..... 377
  Astap overlangs..... 352
  Contour overdwars..... 388
  Contour overlangs..... 366
  Insteken overdwars..... 381
  Insteken overdwars uitgeb..... 384
  Insteken overlangs..... 359
  Insteken overlangs uitgeb..... 362
  parallel aan contour..... 370
  Schroefdraad overlangs..... 444
  Schroefdraad parallel aan contour..... 451
  Schroefdraad uitgeb..... 447
  Steken axiaal..... 404, 430
  Steken axiaal uitgeb..... 407, 434
  Steken contour axiaal..... 412, 439
  Steken contour radiaal.... 400, 425
  Steken radiaal..... 392, 416
  Steken radiaal uitgeb..... 395, 420
  uitsteeksel overlangs uitgebreid.... 355
Draaisysteem aanpassen..... 344
Draaisysteem terugzetten..... 350

E

Eenlippig boren..... 102

F

FCL-functie..... 9
FUNCTION TURNDATA..... 342

G

Gatencirkel..... 193
Gatencirkel meten..... 593
Gereedschapsbewaking..... 560
Gereedschapscorrectie..... 560
Gereedschapsmeting..... 684, 688
  compleet meten..... 698
  gereedschapslengte..... 693
  gereedschapsradius..... 696
  machineparameters..... 686
  TT kalibreren..... 690, 691
Graveren..... 320

H

Helix-schroefdraad frezen met verzinken..... 135
Hoek meten..... 564
Hoek van een vlak meten..... 596

I

INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING..... 312
INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR..... 300
In vrijloop verplaatsen..... 91

K

Kinematicameting..... 652
  Hirth-vertanding..... 661
  kalibratiemethodes. 664, 678, 680
  kinematica opmeten..... 658, 673
  kinematica opslaan..... 655
  meetpuntkeuze..... 657, 662, 663
  nauwkeurigheid..... 663
  omkeerfout..... 665
  protocolfunctie..... 656, 672, 682
  voorwaarden..... 654
Kinematica opmeten..... 658
  preset-compensatie..... 673
KinematicsOpt..... 652

M

Maatfactor..... 280
Maatfactor asspecifiek..... 281
Machineparameters voor 3D-tastsysteem..... 473
Meetresultaten in Q-parameters.... 559
Meetresultaten vastleggen..... 557

N

Nabewerken diepte..... 217
Nabewerken zijkant..... 219
Nulpuntverschuiving..... 269
  in het programma..... 269
  met nulpunttabellen..... 270

O

ontwikkelingsversie..... 9

P

Patroondefinitie..... 66
Positioneerlogica..... 475
Programma-oproep..... 294
  via cyclus..... 294
Puntenpatroon..... 192
  op cirkel..... 193
  op lijnen..... 196
  overzicht..... 192
Puntentabellen..... 73

R

Rechthoekige kamer voorbewerken+nabewerken... 147
Rechthoekige kamer meten..... 580
Rechthoekige tap..... 167
Rechthoekige tap meten..... 577
Referentieafbeelding..... 628
Referentiepunt automatisch vastleggen..... 502
  hoek binnen..... 535
  hoek buiten..... 530
  in de tastsysteemas..... 543
  in een willekeurige as..... 549
  middelpunt van een gatencirkel.... 539
  middelpunt van een rechthoekige kamer..... 513
  middelpunt van een rechthoekige tap..... 517
  middelpunt van een ronde tap 525
  middelpunt van een rondkamer (boring)..... 520
  midden van 4 boringen..... 545
  midden van dam..... 510
  midden van sleuf..... 506
Rekening houden met basisrotatie.. 470

Resultaatparameters..... 559
Ronde sleuf
voorbewerken+nabewerken... 162
Ronde tap..... 171, 175
Rondkamer
voorbewerken+nabewerken... 152
Rotatie..... 278
Ruimen..... 83

S

Scheve ligging van het werkstuk
compenseren..... 480
door meting van twee punten op
een rechte..... 482
via een rotatie-as..... 491, 495
via twee boringen..... 485
via twee ronde tappen..... 488
Schroefdraad frezen basisprincipes.
121
Schroefdraad frezen binnen..... 123
Schroefdraad frezen buiten..... 139
Schroefdraad frezen met
verzinken..... 127
Schroefdraad frezen met verzinken
en voorboren..... 131
Schroefdraad tappen
met voedingscompensatie..... 111
zonder voedingscompensatie....
114, 117
Schroefdraad tappen met
spaanbreken..... 117
SL-cycli..... 202, 237, 246
aaneengesloten contour. 222, 224
basisprincipes..... 202
Basisprincipes..... 264
contourgegevens..... 209
cyclus contour..... 204
nabewerken diepte..... 217
nabewerken zijkant..... 219
overlappende contouren. 205, 258
uitruimen..... 213
voorboren..... 211
SL-cycli met eenvoudige
contourformule..... 264
SL-cycli met ingewikkelde
contourformule..... 254
Sleufbreedte meten..... 583
Sleuffrezen
voorbewerken+nabewerken... 157
Spiegelen..... 276
Spiloriëntatie..... 296
Status van de meting..... 559
Stilstandtijd..... 293

T

Tastaanzet..... 474
Tastcycli
voor automatisch bedrijf..... 472
Tastsysteemgegevens..... 477
Tastsysteemtabel..... 476
Tolerantiebewaking..... 559

U

Uitdraaien..... 85
Uitruimen:Zie SL-cycli, Ruimen. 213
Universeelboren..... 88, 95

V

Verspaningscycli..... 351
Vlakfrezen..... 325
Vlakhoek meten..... 596

W

Werkstukken meten..... 556

Z

Zwenken van het bewerkingsvlak...
283

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

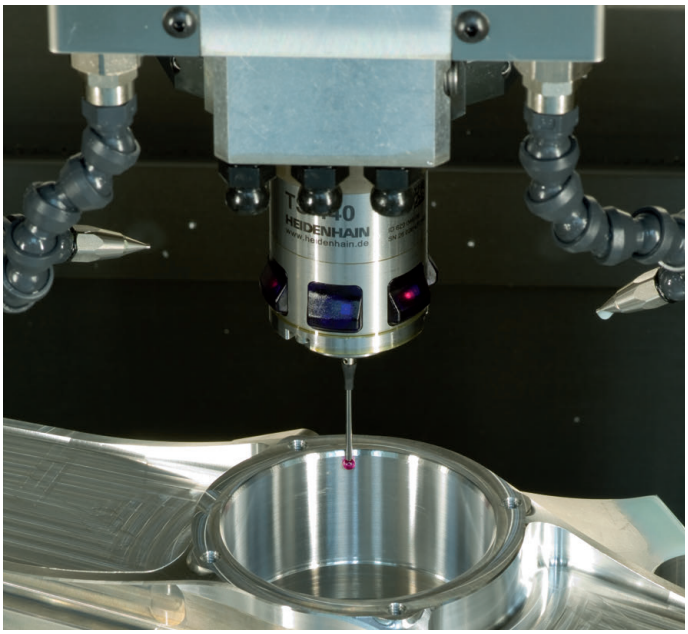
Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de
maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

Tastsystemen voor werkstukken

TS 220	signaaloverdracht via kabels
TS 440, TS 444	infraroodoverdracht
TS 640, TS 740	infraroodoverdracht

- Werkstukken uitrichten
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 140	signaaloverdracht via kabels
TT 449	infraroodoverdracht
TL	contactloze lasersystemen

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren

892905-74 · Ver04 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H