





Gebruikershandboek HEIDENHAINklaartekstdialoog

# **iTNC 530**

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

Nederlands (nl) 10/2007



i





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

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

Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

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

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

Gereedschapsmeting met de TT

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

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

#### 

#### Gebruikershandboek Tastcycli:

Alle tastsysteemfuncties zijn in een afzonderlijk gebruikershandboek beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ID 533 189-xx



#### Gebruikersdocumentatie smarT.NC:

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

### Software-opties

De iTNC 530 beschikt over diverse software-opties die door u of door de machinefabrikant vrijgegeven kunnen worden. ledere optie moet afzonderlijk worden vrijgegeven en omvat steeds de hierna genoemde functies:

### Software-optie 1

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

Aanzet in mm/min bij rondassen: M116

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

Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak

### Software-optie 2

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

5-assige interpolatie

Spline-interpolatie

3D-bewerking:

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

Software-optie DCM Collison	Beschrijving
Functie die door de machinefabrikant gedefinieerde zones bewaakt, om botsingen te voorkomen.	Bladzijde 97
Software-optie DXF-converter	Beschrijving
Contouren en bewerkingsposities uit DXF- bestanden (formaat R12) extraheren.	Bladzijde 289

TNC-type, software en functies

Software-optie extra dialoogtaal	Beschrijving
Functie voor vrijgave van de dialoogtalen Sloveens, Slowaaks, Noors, Lets, Estisch, Koreaans, Turks, Roemeens.	Bladzijde 751
Software-optie Globale programma- instellingen	Beschrijving
Functie voor overlapping van coördinaattransformaties in de werkstanden Afwerken, verplaatsen met handwiel-override in virtuele asrichting	Bladzijde 692
Software-optie AFC	Beschrijving
Functie adaptieve aanzetregeling voor optimalisering van snede-omstandigheden bij serieproductie.	Bladzijde 700
Software-optie KinematicsOpt	Beschrijving
Tastcycli om de machinenauwkeurigheid te controleren en optimaliseren	Gebruikershand- boek Tastcycli

i

### **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 stand van ontwikkeling), beheerd. U kunt niet beschikken over functies die afhankelijk zijn van de FCL, wanneer u een software-update in uw TNC laadt.



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

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

U kunt met een tegen betaling verkrijgbaar sleutelgetal de FCLfuncties permanent vrijgeven. Neem daartoe contact op met uw machineleverancier of met HEIDENHAIN.

FCL 4-functies	Beschrijving
Grafische weergave van de beveiligde ruimte bij actieve botsingsbewaking DCM	Bladzijde 101
Handwiel-override in gestopte toestand bij actieve botsingsbewaking DCM	Bladzijde 316
3D-basisrotatie (opspancorrectie)	Machinehandboek
FCL 3-functies	Beschrijving
Tastcyclus voor 3D-tasten	Gebruikershandboek Tastcycli
Tastcycli voor automatisch referentiepunt vastleggen midden sleuf/midden dam	Gebruikershandboek Tastcycli
Aanzetreductie bij contourkamerbewerking als gereedschap vol ingrijpt	Bladzijde 457
PLANE-functie: ashoekinvoer	Bladzijde 560
Gebruikersdocumentatie als contextspecifiek helpsysteem	Bladzijde 576
smarT.NC: smarT.NC programmeren parallel aan de bewerking	Bladzijde 122
smarT.NC: contourkamer op puntenpatroon	Gids smarT.NC
smarT.NC: preview van contourprogramma's in Bestandsbeheer	Gids smarT.NC
smarT.NC: positioneerstrategie bei puntbewerkingen	Gids smarT.NC

FCL 2-functies	Beschrijving
3D-lijngrafiek	Bladzijde 153
Virtuele gereedschapsas	Bladzijde 96
USB-ondersteuning van blokapparaten (geheugensticks, harde schijven, cd- rom-stations)	Bladzijde 137
Contouren filteren die extern zijn gemaakt	Bladzijde 576
Mogelijkheid om aan elke deelcontour in de contourformule een andere diepte toe te wijzen	Bladzijde 488
Dynamisch IP-adresbeheer DHCP	Bladzijde 721
Tastcyclus voor het globaal instellen van tastparameters	Gebruikershandboek Tastcycli
smarT.NC: regelsprong grafisch ondersteund	Gids smarT.NC
smarT.NC: coördinatentransformaties	Gids smarT.NC
smarT.NC: PLANE-functie	Gids smarT.NC

### Gebruiksomgeving

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

### Juridische opmerking:

Dit product gebruikt open source software. Meer informatie vindt u op de besturing onder

werkstand Programmeren/bewerken

MOD-functie

Softkey JURIDISCHE OPMERKINGEN

# Nieuwe functies 340 49x-01 gerelateerd aan de voorgaande versies 340 422-xx/340 423-xx

- De nieuwe op een invoerscherm gebaseerde werkstand smarT.NC is geïntroduceerd. Hiervoor is afzonderlijke gebruikersdocumentatie beschikbaar. In dit verband is ook het TNC-bedieningspaneel uitgebreid. Er zijn nieuwe toetsen beschikbaar, waarmee snel binnen smartT.NC kan worden genavigeerd (zie "Bedieningspaneel" op bladzijde 51)
- De versie met één processor ondersteunt aanwijsapparaten (muizen) via de USB-poort.
- Tandaanzet f<sub>z</sub> en aanzet per omwenteling f<sub>u</sub> kunnen nu als alternatieve aanzetgegevens worden gedefinieerd (zie "Mogelijke aanzetgegevens" op bladzijde 143)
- Nieuwe cyclus CENTREREN (zie "CENTREREN (cyclus 240)" op bladzijde 360)
- Nieuwe M-functie M150 voor het onderdrukken van eindschakelaarberichten (zie "Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150" op bladzijde 322)
- Gebruik van de functie M128 is nu ook toegestaan bij regel sprong(zie "Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong)" op bladzijde 684)
- Het aantal beschikbare Q-parameters is vergroot tot 2000 (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 600)
- Het aantal beschikbare labelnummers is vergroot tot 1000 nummers. Daarnaast kunnen nu ook labelnamen worden toegewezen (zie "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen kenmerken" op bladzijde 584)
- Bij de Q-parameterfuncties FN 9 t/m FN 12 kunnen ook labelnamen als snelkoppelingen worden toegewezen (zie "Indien/danbeslissingen met Q-parameters" op bladzijde 609)
- Punten uit de puntentabel naar keuze afwerken (zie "Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen" op bladzijde 354)
- In de extra statusweergave wordt nu ook de huidige tijd weergegeven (zie "Algemene programma-informatie (tab PGM)" op bladzijde 58)
- Aan de gereedschapstabel zijn verschillende kolommen toegevoegd (zie "Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens" op bladzijde 200)
- De programmatest kan nu ook binnen bewerkingscycli worden onderbroken en voortgezet (zie "Programmatest uitvoeren" op bladzijde 677)

### Nieuwe functies 340 49x-02

- DXF-bestanden kunnen nu direct op de TNC worden geopend, om daaruit contouren in een klaartekstdialoogprogramma te extraheren (zie "DXF-bestanden verwerken (software-optie)" op bladzijde 289)
- In de werkstand Programmeren is nu een 3D-lijngrafiek beschikbaar (zie "3D-lijngrafiek (FCL2-functie)" op bladzijde 153)
- De actieve richting van de gereedschapsas kan nu bij handbediening als actieve bewerkingsrichting ingesteld worden (zie "Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 2-functie)" op bladzijde 96)
- De machinefabrikant kan nu willekeurig definieerbare zones van de machine laten bewaken om botsingen te voorkomen (zie "Dynamische botsingsbewaking (software-optie)" op bladzijde 97)
- In plaats van het spiltoerental S kunt u nu ook een snijsnelheid Vc in m/min definiëren (zie "Gereedschapsgegevens oproepen" op bladzijde 211)
- Vrij definieerbare tabellen kan de TNC nu in de tabelweergave of als alternatief in een invoerschermweergave laten zien (zie "Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave" op bladzijde 233)
- De functie Programma van FK naar H converteren is uitgebreid. Programma's kunnen nu ook gelineariseerd worden uitgegeven (zie "FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's" op bladzijde 273)
- U kunt contouren filteren die op externe programmeersystemen zijn aangemaakt (zie "Contouren filteren (FCL 2-functie)" op bladzijde 576)
- Bij contouren die u door middel van de contourformule met elkaar verbindt, kan nu voor iedere deelcontour een afzonderlijke bewerkingsdiepte worden ingevoerd (zie "Contourbeschrijvingen definiëren" op bladzijde 488)
- De versie met één processor ondersteunt nu naast aanwijsapparaten (muizen) ook USB-blokapparaten (geheugensticks, diskettestations, harde schijven, cd-rom-stations) (zie "USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)" op bladzijde 137)

### Nieuwe functies 340 49x-03

- De functie Automatische aanzetregeling AFC (Adaptive Feed Control) is ingevoerd (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (softwareoptie)" op bladzijde 700)
- Met de functie Globale programma-instellingen kunnen verschillende transformaties en programma-instellingen in de programma-uitvoering-werkstanden worden ingesteld (zie "Globale programma-instellingen (software-optie)" op bladzijde 692)
- Met de **TNCguide** is er nu een contextgevoelig helpsysteem op de TNC beschikbaar (zie "Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie)" op bladzijde 171)
- Uit DXF-bestanden kunt u ook puntbestanden extraheren (zie "Bewerkingsposities kiezen en opslaan" op bladzijde 299)
- In de DXF-converter kunt u nu bij de contourselectie stomp tegen elkaar komende contourelementen delen resp. verlengen (zie "Contourelementen delen, verlengen, verkorten" op bladzijde 297)
- Bij de PLANE-functie kan het bewerkingsvlak nu ook direct via de ashoek worden gedefinieerd.(zie "Bewerkingsvlak via ashoek: PLANE AXIAL (FCL 3-functie)" op bladzijde 560)
- In cyclus 22 RUIMEN kunt u nu een aanzetreductie definiëren, indien het gereedschap met volle omvang snijdt (FCL3-functie zie "RUIMEN (cyclus 22)", bladzijde 457)
- In cyclus 208 BOORFREZEN kunt u nu de freeswijze (mee-/ tegenlopend) kiezen (zie "BOORFREZEN (cyclus 208)" op bladzijde 376)
- Bij de Q-parameterprogrammering is de stringbewerking ingevoerd (zie "Stringparameters" op bladzijde 639)
- Via de machineparameter 7392 kan een screensaver worden geactiveerd (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 746)
- De TNC ondersteunt nu ook een netwerkverbinding via het NFS V3protocol (zie "Ethernet-interface" op bladzijde 721)
- Het aantal van de in een plaatstabel beheerbare gereedschappen is verhoogd tot 9999 (zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar" op bladzijde 208)
- Parallelle programmering met smarT.NC is mogelijk (zie "smarT.NCprogramma's kiezen" op bladzijde 122)
- Via de MOD-functie kan nu de systeemtijd worden ingesteld (zie "Systeemtijd instellen" op bladzijde 742)

### Nieuwe functies 340 49x-04

- Met de functie Globale programma-instellingen kunt u nu ook het verplaatsen met handwiel-override in actieve gereedschapsasrichting (virtuele as) activeren (zie "Virtuele as VT" op bladzijde 699)
- Bewerkingspatronen kunnen nu eenvoudig via PATTERN DEF worden vastgelegd (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF", bladzijde 346)
- Voor bewerkingscycli kunnen nu globaal geldige programmainstellingen worden vastgelegd (zie "Programma-instellingen voor bewerkingscycli", bladzijde 342)
- In cyclus 209 RUIMEN kunt u nu een factor voor het terugtrektoerental definiëren, zodat u sneller uit de boring kunt vrijzetten (zie "SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209)", bladzijde 382)
- In cyclus 22 RUIMEN kunt u nu de naruimstrategie definiëren, (zie "RUIMEN (cyclus 22)", bladzijde 457)
- In de nieuwe cyclus 270 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR kunt u de benaderingsmethode van cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR vastleggen (zie "Gegevens AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270)", bladzijde 464)
- Er is een nieuwe Q-parameterfunctie voor het lezen van een systeemdatum ingevoerd (zie "Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren", bladzijde 644)
- Er zijn nieuwe functies ingevoerd voor het kopiëren, verplaatsen en wissen van bestanden vanuit het NC-programma (zie "Bestandsfuncties", bladzijde 578)
- DCM: Objecten met botsingsbewaking kunnen bij het afwerken nu driedimensionaal worden weergegeven (zie "Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie)", bladzijde 101)
- DXF-converter: Er is een nieuwe instelmogelijkheid ingevoerd waarmee de TNC bij het overnemen van punten uit cirkelelementen het cirkelmiddelpunt automatisch selecteert (zie "Basisinstellingen", bladzijde 291)
- DXF-converter: informatie over elementen wordt extra in een infovenster weergegeven (zie "Contour kiezen en opslaan", bladzijde 296)
- AFC: in de extra statusweergave voor AFC wordt nu een lijndiagram getoond (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, softwareoptie)" op bladzijde 63):
- AFC: Regel-ingangsparameters kunnen door de machinefabrikant worden gekozen (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (softwareoptie)" op bladzijde 700)
- AFC: in de leermodus wordt de actuele ingeleerde spilreferentiebelasting in een apart venster weergegeven.
   Bovendien kan de leerfase op elk moment door het indrukken van de softkey opnieuw worden gestart (zie "Leersnede uitvoeren" op bladzijde 704)
- AFC: Het afhankelijke bestand <name>.H.AFC.DEP kan nu ook in de werkstand Programmeren/bewerken worden gewijzigd (zie "Leersnede uitvoeren" op bladzijde 704)

- De maximaal toegestane weg bij LIFTOFF is tot 30 mm verhoogd (zie "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148" op bladzijde 321)
- Het bestandsbeheer is aan het bestandsbeheer in smarT.NC aangepast (zie "Overzicht: functies van het bestandsbeheer" op bladzijde 118):
- Er is een nieuwe functie voor het maken van servicebestanden ingevoerd (zie "Servicebestanden maken" op bladzijde 170):
- De Window-Manager is ingevoerd (zie "Window-Manager" op bladzijde 64):
- De nieuwe dialoogtalen Turks en Roemeens zijn ingevoerd (software-optie, Bladzijde 751)

## Gewijzigde functies 340 49x-01 gerelateerd aan de voorgaande versies 340 422-xx/340 423-xx

- De lay-out van de statusweergave en additionele statusweergave is herzien (zie "Statusweergaven" op bladzijde 55)
- De software 340 490 ondersteunt niet langer een lage resolutie in combinatie met het beeldscherm BC 120 (zie "Beeldscherm" op bladzijde 49)
- Nieuwe toetsenindeling van de toetsenbordeenheid TE 530 B (zie "Bedieningspaneel" op bladzijde 51)
- Het invoerbereik van de precessiehoek EULPR in de functie PLANE EULER is vergroot (zie "Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER" op bladzijde 553)
- In de functie PLANE EULER hoeven niet langer uitsluitend gestandaardiseerde vlakvectoren te worden ingevoerd (zie "Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR" op bladzijde 555)
- Wijziging van het positioneergedrag van de functie CYCL CALL PAT (zie "Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen" op bladzijde 356)
- Ter voorbereiding op toekomstige functies is het aantal te selecteren gereedschapstypen in de gereedschapstabel vergroot.
- In plaats van de laatste 10 kunnen nu de laatste 15 gekozen bestanden worden geselecteerd (zie "Eén van de laatst gekozen bestanden kiezen" op bladzijde 127)

### Gewijzigde functies 340 49x-02

- De toegang tot de preset-tabel is vergemakkelijkt. Verder zijn nu ook nieuwe mogelijkheden voor het invoeren van waarden in de presettabel beschikbaar Zie tabel "Referentiepunten handmatig in de preset-tabel opslaan"
- De functie M136 in inch-programma's (aanzet in 0,1 inch/omw) kan niet meer gecombineerd worden met de functie FU
- De aanzet-potentiometers van de HR 420 worden nu bij het kiezen van het handwiel niet langer automatisch omgeschakeld. De keuze geschiedt met een softkey op het handwiel. Bovendien is het aparte venster bij een actief handwiel verkleind, om de daaronder liggende weergave beter te kunnen zien (zie "Potentiometerinstellingen" op bladzijde 76)
- Het maximale aantal contourelementen bij SL-cycli is verhoogd tot 8192, waardoor aanmerkelijk ingewikkeldere contouren bewerkt kunnen worden (zie "SL-cycli" op bladzijde 448)
- FN16: F-PRINT: het maximale aantal uit te geven Qparameterwaarden per regel in het formaatbeschrijvingsbestand is verhoogd tot 32 (zie "FN 16: F-PRINT: teksten of Qparameterwaarden geformatteerd uitgeven" op bladzijde 618)
- De softkeys START en START REGEL VOOR REGEL in de werkstand Programmatest zijn omgewisseld, zodat nu in alle werkstanden (Programmeren, SmarT.NC, Test) dezelfde softkeyindeling geldt (zie "Programmatest uitvoeren" op bladzijde 677)
- Het softkey-design is volledig herzien

### Gewijzigde functies 340 49x-03

- In cyclus 22 kan nu voor het voorruimgereedschap ook een gereedschapsnaam gedefinieerd worden (zie "RUIMEN (cyclus 22)" op bladzijde 457)
- Bij de PLANE-functie kan nu voor de automatische inzwenkbeweging ook FMAX geprogrammeerd worden (zie "Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)" op bladzijde 562)
- Bij het afwerken van programma's waarin niet-gestuurde assen geprogrammeerd zijn, onderbreekt de TNC nu de programmauitvoering en toont een menu voor het benaderen van de geprogrammeerde positie (zie "Programmeren van niet-gestuurde assen (niet-gestuurde rotatie-assen)" op bladzijde 681)
- In het gereedschapstoepassingsbestand wordt nu ook de totale bewerkingstijd ingevoerd, die als basis dient voor de procentuele weergave van de voortgang in de werkstand automatische programma-uitvoering (zie "Gereedschapstoepassingstest" op bladzijde 687)
- Bij de berekening van de bewerkingstijd in de programmatest houdt de TNC nu ook rekening met de stilstandtijden (zie "Bewerkingstijd bepalen" op bladzijde 673)
- Cirkels die niet in het actieve bewerkingsvlak geprogrammeerd zijn, kunnen nu ook geroteerd worden uitgevoerd (zie "Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC" op bladzijde 255)
- De softkey BEWERKEN UIT/AAN in de plaatstabel kan door de machinefabrikant worden gedeactiveerd (zie "Plaatstabel voor gereedschapswisselaar" op bladzijde 208)
- De additionele statusweergave is herzien. De volgende uitbreidingen werden uitgevoerd (zie "Additionele statusweergaven" op bladzijde 57):
  - Een nieuwe overzichtspagina met de belangrijkste statusweergaven werd ingevoerd
  - De afzonderlijke statuspagina's worden nu in de vorm van een tab (analoog aan smarT.NC) weergegeven. Met de paginasoftkey of muis kunnen de afzonderlijke tabs worden gekozen
  - De actuele uitvoeringstijd van het programma wordt in een voortgangsbalk procentueel aangegeven
  - De met cyclus 32 tolerantie ingestelde waarden worden weergegeven
  - Actieve globale programma-instellingen worden weergegeven, voorzover deze software-optie vrijgegeven is
  - De status van de adaptieve aanzetregeling AFC wordt weergegeven, voorzover deze software-optie vrijgegeven is

### Gewijzigde functies 340 49x-04

- DCM: Terugtrekken na botsing vereenvoudigd (zie "Voorwaarschuwingszone", bladzijde 99)
- Het invoerbereik van poolhoeken is vergroot (zie "Cirkelbaan CP om pool CC" op bladzijde 264)
- Het waardebereik voor Q-parametertoewijzingen is vergroot (zie "Programmeerinstructies", bladzijde 601)
- De kamer-, tap- en sleuffreescycli 210 t/m 214 zijn uit de standaardsoftkeybalk (CYCL DEF > KAMERS/TAPPEN/SLEUVEN) verwijderd. Vanwege de compatibiliteit zijn de cycli nog steeds beschikbaar. Ze kunnen met de toets GOTO worden geselecteerd
- De softkeybalken in de werkstand Programmatest zijn aangepast aan de softkeybalken in de werkstand smarT.NC
- Bij de uitvoering met twee processoren wordt nu Windows XP gebruikt (zie "Inleiding" op bladzijde 774)
- Conversie van FK naar H is verplaatst naar de speciale functies (SPEC FCT) verplaatst (zie "FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's" op bladzijde 273)
- Het filteren van contouren is verplaatst naar de speciale functies (SPEC FCT) verplaatst (zie "Contouren filteren (FCL 2-functie)" op bladzijde 576)
- De overname van waarden in de calculator is gewijzigd (zie "Berekende waarde in het programma overnemen" op bladzijde 165)

# Inhoud





### 1 Inleiding ..... 47

1.1 De iTNC 530 48
Programmering: HEIDENHAIN klaartekstdialoog, smarT.NC en DIN/ISO 48
Compatibiliteit 48
1.2 Beeldscherm en bedieningspaneel 49
Beeldscherm 49
Beeldschermindeling vastleggen 50
Bedieningspaneel 51
1.3 Werkstanden 52
Handbediening en El. handwiel 52
Positioneren met handinvoer 52
Programmeren/bewerken 53
Programmatest 53
Automatische programma-uitvoering en programma-uitvoering regel voor regel 54
1.4 Statusweergaven 55
"Algemene" statusweergave 55
Additionele statusweergaven 57
1.5 Window-Manager 64
1.6 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN 65
3D-tastsystemen 65
Elektronische handwielen HR 66

### 2 Handbediening en instellen ..... 67

2.1 Inschakelen, uitschakelen 68
Inschakelen 68
Uitschakelen 70
2.2 Verplaatsen van de machine-assen 71
Aanwijzing 71
As met de externe richtingstoetsen verplaatsen 71
Stapsgewijs positioneren 72
Verplaatsen met het elektronische handwiel HR 410 73
Elektronisch handwiel HR 420 74
2.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie 80
Toepassing 80
Waarden invoeren 80
Spiltoerental en aanzet wijzigen 81
2.4 Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsysteem) 82
Aanwijzing 82
Voorbereiding 82
Referentiepunt vastleggen met astoetsen 83
Referentiepuntbeheer met de preset-tabel 84
2.5 Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1) 91
Toepassing, werkwijze 91
Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen 92
Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem 93
Referentiepunt vastleggen bij machines met rondtafel 93
Referentiepunt vastleggen bij machines met kopwisselsystemen 94
Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem 94
Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak 94
Handmatig zwenken activeren 95
Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 2-functie) 96
2.6 Dynamische botsingsbewaking (software-optie) 97
Functie 97
Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden 98
Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf 101

### 3 Positioneren met handinvoer ..... 103

3.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren ..... 104
 Positioneren met handinvoer toepassen ..... 104
 Programma's uit \$MDI opslaan of wissen ..... 107



# 4 Programmeren: basisbegrippen, bestandsbeheer, programmeeronder-steuning, palletbeheer ..... 109

```
4.1 Basisbegrippen ..... 110
       Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken ..... 110
       Referentiesysteem ..... 110
       Referentiesysteem bij freesmachines ..... 111
       Poolcoördinaten ..... 112
       Absolute en incrementele werkstukposities ..... 113
       Referentiepunt kiezen ..... 114
4.2 Bestandsbeheer: basisbegrippen ..... 115
       Bestanden ..... 115
       Gegevensbeveiliging ..... 116
4.3 Werken met bestandsbeheer ..... 117
       Directory's ..... 117
       Paden ..... 117
       Overzicht: functies van het bestandsbeheer ..... 118
       Bestandsbeheer oproepen ..... 119
       Stations, directory's en bestanden kiezen ..... 120
       Nieuwe directory maken (alleen op station TNC:\ mogelijk) ..... 123
       Nieuw bestand maken (alleen op station TNC:\ mogelijk) ..... 123
       Afzonderlijk bestand kopiëren ..... 124
       Bestand naar een andere directory kopiëren ..... 125
       Tabel kopiëren ..... 126
       Directory kopiëren ..... 127
       Eén van de laatst gekozen bestanden kiezen ..... 127
       Bestand wissen ..... 128
       Directory wissen ..... 128
       Bestanden markeren ..... 129
       Bestand hernoemen ..... 131
       Additionele functies ..... 131
       Werken met sneltoetsen ..... 133
       Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager ..... 134
       De TNC op het netwerk ..... 136
       USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie) ..... 137
4.4 Programma's openen en invoeren ..... 139
       Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekstformaat ..... 139
       Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM ..... 139
       Nieuw bewerkingsprogramma openen ..... 140
       Gereedschapsverplaatsingen in klaartekstdialoog programmeren ..... 142
       Actuele posities overnemen ..... 144
       Programma bewerken ..... 145
       De zoekfunctie van de TNC ..... 149
```

4.5 Grafische programmeerweergave ..... 151 Wel/geen grafische programmeerweergave ..... 151 Een bestaand programma grafisch laten weergeven ..... 151 Regelnummers weergeven/verbergen ..... 152 Grafische weergave wissen ..... 152 Vergroting/verkleining van een detail ..... 152 4.6 3D-lijngrafiek (FCL2-functie) ..... 153 Toepassing ..... 153 Functies van de 3D-lijngrafiek ..... 154 NC-regels in de grafische weergave met een kleur accentueren ..... 156 Regelnummers weergeven/verbergen ..... 156 Grafische weergave wissen ..... 156 4.7 Programma's structureren ..... 157 Definitie, toepassingsmogelijkheid ..... 157 Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster ..... 157 Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen ..... 157 Regels in structureringsvenster kiezen ..... 157 4.8 Commentaar invoegen ..... 158 Toepassing ..... 158 Commentaar tijdens de programma-invoer ..... 158 Commentaar achteraf toevoegen ..... 158 Commentaar in een eigen regel ..... 158 Functies bij het bewerken van het commentaar ..... 159 4.9 Tekstbestanden maken ..... 160 Toepassing ..... 160 Tekstbestand openen en verlaten ..... 160 Teksten bewerken ..... 161 Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen ..... 162 Tekstblokken bewerken ..... 163 Tekstdelen zoeken ..... 164 4.10 De calculator ..... 165 Bediening ..... 165 4.11 Directe hulp bij NC-foutmeldingen ..... 166 Foutmeldingen weergeven ..... 166 HELP weergeven ..... 166 4.12 Lijst van alle actuele foutmeldingen ..... 167 Functie ..... 167 Foutenlijst weergeven ..... 167 Vensterinhoud ..... 168 Helpsysteem TNCguide oproepen ..... 169 Servicebestanden maken ..... 170

4.13 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie) ..... 171 Toepassing ..... 171 Werken met de TNCguide ..... 172 Actuele helpbestanden downloaden ..... 176 4.14 Palletbeheer ..... 178 Toepassing ..... 178 Pallettabel kiezen ..... 180 Palletbestand verlaten ..... 180 Palletbestand afwerken ..... 181 4.15 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking ..... 182 Toepassing ..... 182 Palletbestand kiezen ..... 186 Palletbestand met invoerformulier instellen ..... 187 Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking ..... 192 Palletbestand verlaten ..... 193 Palletbestand afwerken ..... 193

### 5 Programmeren: gereedschappen ..... 195

5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap 196
Aanzet F 196
Spiltoerental S 197
5.2 Gereedschapsgegevens 198
Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie 198
Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam 198
Gereedschapslengte L 198
Gereedschapsradius R 199
Deltawaarden voor lengten en radiussen 199
Gereedschapsgegevens in het programma invoeren 199
Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren 200
Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe PC 207
Plaatstabel voor gereedschapswisselaar 208
Gereedschapsgegevens oproepen 211
Gereedschapswissel 212
5.3 Gereedschapscorrectie 215
Inleiding 215
Gereedschapslengtecorrectie 215
Gereedschapsradiuscorrectie 216
5.4 Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2) 219
Inleiding 219
Definitie van een gestandaardiseerde vector 220
Toegestane gereedschapsvormen 221
Andere gereedschappen gebruiken: Deltawaarden 221
3D-correctie zonder gereedschapsoriëntatie 222
Face Milling: 3D-correctie zonder en met gereedschapsoriëntatie 223
Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie 225
5.5 Werken met snijgegevenstabellen 227
Aanwijzing 227
Toepassingsmogelijkheden 227
Tabel voor werkstukmaterialen 228
Tabel voor snijmaterialen van het gereedschap 229
Tabel voor snijgegevens 229
Vereiste gegevens in de gereedschapstabel 230
Werkwijze bij het werken met automatische toerental-/aanzetberekening 231
Structuur tabellen veranderen 232
Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave 233
Data-overdracht van snijgegevenstabellen 234
Configuratiebestand TNC.SYS 234

i

### 6 Programmeren: Contouren programmeren ..... 235

6.1 Gereedschapsverplaatsingen 236
Baanfuncties 236
Vrije contourprogrammering FK 236
Additionele M-functies 236
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen 236
Programmeren met Q-parameters 237
6.2 Basisbegrippen van de baanfuncties 238
Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren 238
6.3 Contour benaderen en verlaten 242
Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour 242
Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten 242
Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT 244
Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN 245
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT 246
Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT 247
Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT 248
Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN 248
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT 249
Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT 249
6.4 Baanbewegingen – rechthoekige coördinaten 250
Overzicht van de baanfuncties 250
Rechte L 251
Afkanting CHF tussen twee rechten invoegen 252
Hoeken afronden RND 253
Cirkelmiddelpunt CC 254
Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC 255
Cirkelbaan CR met vastgelegde radius 256
Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting 257
6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten 262
Overzicht 262
Oorsprong poolcoördinaten: pool CC 263
Rechte LP 264
Cirkelbaan CP om pool CC 264
Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting 265
Schroeflijn (helix) 266

6.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK ..... 270 Basisbegrippen ..... 270 Grafische programmeerweergave van de FK-programmering ..... 271 FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's ..... 273 FK-dialoog openen ..... 274 Pool voor FK-programmering ..... 274 Rechten vrij programmeren ..... 275 Cirkelbanen vrij programmeren ..... 275 Invoermogelijkheden ..... 276 Hulppunten ..... 279 Gegevens met verwijzing ..... 280 6.7 Baanbewegingen - spline-interpolatie (software-optie 2) ..... 287 Toepassing ..... 287 6.8 DXF-bestanden verwerken (software-optie) ..... 289 Toepassing ..... 289 DXF-bestand openen ..... 290 Basisinstellingen ..... 291 Layer instellen ..... 293 Referentiepunt vastleggen ..... 294 Contour kiezen en opslaan ..... 296 Bewerkingsposities kiezen en opslaan ..... 299 Zoomfunctie ..... 300

### 7 Programmeren: additionele functies ..... 301

7.1 Additionele M-functies en STOP invoeren 302
Basisbegrippen 302
7.2 Additionele functies voor controle van programma-uitvoering, spil en koelmiddel 303
Overzicht 303
7.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens 304
Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92 304
Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104 306
Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130 306
7.4 Additionele functies voor de baaninstelling 307
Hoeken afronden: M90 307
Gedefinieerde afrondingscirkel tussen rechten invoegen: M112 308
Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels: M124 308
Contourtrapjes bewerken: M97 309
Open contouren volledig bewerken: M98 311
Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103 312
Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136 313
Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111 313
Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 314
Handwielpositionering tijdens de programma-uitvoering laten doorwerken: M118 316
Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140 317
Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141 319
Modale programma-informatie wissen: M142 320
Basisrotatie wissen: M143 320
Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148 321
Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150 322
7.5 Additionele functies voor rotatie-assen 323
Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1) 323
Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126 324
Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94 325
Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen: M114 (software-optie 2) 326
Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2) 327
Nauwkeurige stop op hoeken met niet-tangentiële overgangen: M134 330
Keuze van zwenkassen: M138 330
Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde: M144 (software-optie 2) 331

7.6 Additionele functies voor lasersnijmachines ..... 332

Principe ..... 332

Geprogrammeerde spanning direct uitgeven: M200 ..... 332

Spanning als functie van de weg uitgeven: M201 ..... 332

Spanning als functie van de snelheid: M202 ..... 333

Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke flank): M203 ..... 333

Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke puls): M204 ..... 333

#### 8 Programmeren: cycli ..... 335

8.1 Met cycli werken ..... 336 Machinespecifieke cycli ..... 336 Cyclus definiëren via softkeys ..... 337 Cyclus definiëren via functie GOTO ..... 337 Cycli oproepen ..... 339 Werken met additionele assen U/V/W ..... 341 8.2 Programma-instellingen voor bewerkingscycli ..... 342 Overzicht ..... 342 GLOBAL DEF invoeren ..... 343 GLOBAL DEF-informatie gebruiken ..... 343 Algemeen geldende globale gegevens ..... 344 Globale gegevens voor boorbewerkingen ..... 344 Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli 25x ..... 344 Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli ..... 345 Globale gegevens voor het positioneergedrag ..... 345 Globale gegevens voor tastfuncties ..... 345 8.3 Patroondefinitie PATTERN DEF ..... 346 Toepassing ..... 346 PATTERN DEF invoeren ..... 346 PATTERN DEF gebruiken ..... 347 Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren ..... 347 Afzonderlijke reeks definiëren ..... 348 Afzonderlijk patroon definiëren ..... 349 Afzonderlijke kaders definiëren ..... 350 Volledige cirkel definiëren ..... 351 Steekcirkel definiëren ..... 352 8.4 Puntentabellen ..... 353 Toepassing ..... 353 Puntentabel invoeren ..... 353 Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen ..... 354 Puntentabel in het programma kiezen ..... 355 Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen ..... 356

8.5 Cycli voor het boren, schroefdraad tappen en schroefdraad frezen ..... 358

Overzicht ..... 358 CENTREREN (cyclus 240) ..... 360 BOREN (cyclus 200) ..... 362 RUIMEN (cyclus 201) ..... 364 UITDRAAIEN (cyclus 202) ..... 366 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203) ..... 368 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204) ..... 370 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205) ..... 373 BOORFREZEN (cyclus 208) ..... 376 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206) ..... 378 SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207) ..... 380 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209) ..... 382 Basisbegrippen van schroefdraad frezen ..... 385 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262) ..... 387 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263) ..... 390 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264) ..... 394 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265) ..... 398 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267) ..... 402 8.6 Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven ..... 411

Overzicht ..... 411

KAMER (cyclus 251) ..... 412

RONDKAMER (cyclus 252) ..... 417

SLEUFFREZEN (cyclus 253) ..... 421

RONDE SLEUF (cyclus 254) ..... 426

RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256) ..... 431

ROND TAP (cyclus 257) ..... 435

8.7 Cycli voor het maken van puntenpatronen ..... 441

Overzicht ..... 441

PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220) ..... 442

PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221) ..... 444

8.8 SL-cycli ..... 448

Basisbegrippen ..... 448 Overzicht SL-cycli ..... 450 CONTOUR (cyclus 14) ..... 451 Overlappende contouren ..... 452 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20) ..... 455 VOORBOREN (cyclus 21) ..... 456 RUIMEN (cyclus 22) ..... 457 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23) ..... 460 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24) ..... 461 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25) ..... 462 Gegevens AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270) ..... 464 CILINDERMANTEL (cyclus 27, software-optie 1) ..... 465 CILINDERMANTEL sleuffrezen (cyclus 28, software-optie 1) ..... 467 CILINDERMANTEL damfrezen (cyclus 29, software-optie 1) ..... 470 CILINDERMANTEL buitencontour frezen (cyclus 39, software-optie 1) ..... 472 8.9 SL-cycli met ingewikkelde contourformule ..... 485 Basisprincipes ..... 485 Programma met contourdefinities selecteren ..... 487 Contourbeschrijvingen definiëren ..... 488 Ingewikkelde contourformule invoeren ..... 489 Overlappende contouren ..... 490 Contour afwerken met SL-cycli ..... 492 8.10 SL-cycli met eenvoudige contourformule ..... 496 Basisbegrippen ..... 496 Eenvoudige contourformule invoeren ..... 498 Contour afwerken met SL-cycli ..... 498 8.11 Cycli voor het affrezen ..... 499 Overzicht ..... 499 3D-GEGEVENS AFWERKEN (cyclus 30) ..... 500 AFFREZEN (cyclus 230) ..... 501 LINEAIR AFVLAKKEN (cyclus 231) ..... 503 VLAKFREZEN (cyclus 232) ..... 506

8.12 Cycli voor coördinatenomrekening ..... 514 Overzicht ..... 514 Werking van de coördinatenomrekeningen ..... 514 NULPUNT-verschuiving (cyclus 7) ..... 515 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7) ..... 516 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247) ..... 520 SPIEGELEN (cyclus 8) ..... 521 ROTATIE (cyclus 10) ..... 523 MAATFACTOR (cyclus 11) ..... 524 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26) ..... 525 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, software-optie 1) ..... 526 8.13 Speciale cycli ..... 534 STILSTANDTIJD (cyclus 9) ..... 534 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12) ..... 535 SPILORIËNTATIE (cyclus 13) ..... 536 TOLERANTIE (cyclus 32) ..... 537

### 9 Programmeren: speciale functies ..... 541

9.1 Overzichtspeciale functies 542
Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT 542
Menu Programma-instellingen 542
Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen 543
Menu Diverse klaartekstfuncties definiëren 543
Menu Programmaondersteuning 544
9.2 De PLANE-functie: Zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1) 545
Inleiding 545
PLANE-functie definiëren 547
Digitale uitlezing 547
PLANE-functie terugzetten 548
Bewerkingsvlak via ruimtelijke hoeken definiëren: PLANE SPATIAL 549
Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED 551
Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER 553
Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR 555
Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS 557
Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtelijke hoek definiëren: PLANE RELATIVE 559
Bewerkingsvlak via ashoek: PLANE AXIAL (FCL 3-functie) 560
Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen 562
9.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak 566
Functie 566
Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as 566
Geneigd frezen via normaalvectoren 567
9.4 FUNCTION TCPM (software-optie 2) 568
Functie 568
FUNCTION TCPM definiëren 568
Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet 569
Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as 570
Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie 571
FUNCTION TCPM terugzetten 572
9.5 Programma "Achteruit bewerken" maken ..... 573 Functie ..... 573 Eisen aan het te converteren programma ..... 574 Toepassingsvoorbeeld ..... 575
9.6 Contouren filteren (FCL 2-functie) ..... 576 Functie ..... 576
9.7 Bestandsfuncties ..... 578 Toepassing ..... 578 Bestandsbewerkingen definiëren ..... 578
9.8 Coördinatentransformaties definiëren ..... 579 Overzicht ..... 579 TRANS DATUM AXIS ..... 579 TRANS DATUM TABLE ..... 580 TRANS DATUM RESET ..... 581

## 10 Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen ..... 583

10.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen kenmerken 584
10.2 Subprogramma's 585
Werkwiize 585
Programmeeraanwijzingen 585
Subprogramma programmeren 585
Subprogramma oproepen 585
10.3 Herhalingen van programmadelen 586
Label LBL 586
Werkwijze 586
Programmeeraanwijzingen 586
Herhaling van programmadeel programmeren 586
Herhaling van een programmadeel oproepen 586
10.4 Willekeurig programma als subprogramma 587
Werkwijze 587
Programmeeraanwijzingen 587
Willekeurig programma als subprogramma oproepen 588
10.5 Nestingen 589
Nestingswijzen 589
Nesting-diepte 589
Subprogramma in het subprogramma 589
Herhalingen van programmadelen herhalen 590
Subprogramma herhalen 591
10.6 Programmeervoorbeelden 592

## 11 Programmeren: Q-parameters ..... 599

11.1 Principe en functie-overzicht 600
Programmeerinstructies 601
Q-parameterfuncties oproepen 602
11.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden 603
Toepassing 603
11.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven 604
Toepassing 604
Overzicht 604
Basisberekeningen programmeren 605
11.4 Hoekfuncties (trigonometrie) 606
Definities 606
Hoekfuncties programmeren 607
11.5 Cirkelberekeningen 608
Toepassing 608
11.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters 609
Toepassing 609
Onvoorwaardelijke sprongen 609
Indien/dan-beslissingen programmeren 609
Toegepaste afkortingen en begrippen 610
11.7 Q-parameters controleren en veranderen 611
Werkwijze 611
11.8 Additionele functies 612
Overzicht 612
FN 14: ERROR: Foutmeldingen uitgeven 613
FN 15: PRINT: teksten of Q-parameterwaarden uitgeven 617
FN 16: F-PRINT: teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitgeven 618
FN 18: SYS-DATUM READ: systeemgegevens lezen 623
FN 19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven 630
FN 20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren 631
FN 25: PRESET: nieuw referentiepunt vastleggen 632
FN 26: TABOPEN: Vrij definieerbare tabel openen 633
FN 27: TABWRITE: Vrij definieerbare tabel beschrijven 633
FN 28: TABREAD: Vrij definieerbare tabel lezen 634
11.9 Formule direct invoeren 635
Formule invoeren 635
Rekenregels 637

Invoervoorbeeld ..... 638

#### 11.10 Stringparameters ..... 639

Functies van de stringverwerking ..... 639

Stringparameters toewijzen ..... 640

Stringparameters koppelen ..... 641

Numerieke waarde naar een stringparameter converteren ..... 642

Deelstring uit een stringparameter kopiëren ..... 643

Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren ..... 644

Stringparameter naar een numerieke waarde converteren ..... 646

Stringparameter controleren ..... 647

Lengte van een stringparameter bepalen ..... 648

Alfabetische volgorde vergelijken ..... 649

11.11 Vooraf ingestelde Q-parameters ..... 650

Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107 ..... 650

WMAT-regel: QS100 ..... 650

Actieve gereedschapsradius: Q108 ..... 650

Gereedschapsas: Q109 ..... 651

Spiltoestand: Q110 ..... 651

Koelmiddeltoevoer: Q111 ..... 652

Overlappingsfactor: Q112 ..... 652

Maatgegevens in het programma: Q113 ..... 652

Gereedschapslengte: Q114 ..... 652

Coördinaten na het tasten tijdens de programma-uitvoering ..... 653

Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130 ..... 653

Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC berekende coördinaten voor rotatieassen ..... 653

Meetresultaten van tastcycli (zie ook gebruikershandboek Tastcycli) ..... 654

<sup>11.12</sup> Programmeervoorbeelden ..... 656

## 12 Programmatest en programma-uitvoering ..... 663

i

12.8 Globale programma-instellingen (software-optie) ..... 692 Toepassing ..... 692 Functie inschakelen/uitschakelen ..... 693 Assen omwisselen ..... 695 Basisrotatie ..... 695 Extra, additieve nulpuntverschuiving ..... 696 Overlappend spiegelen ..... 696 Overlappende rotatie ..... 697 Blokkeren van assen ..... 697 Aanzetfactor ..... 697 Handwiel-override ..... 698 12.9 Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie) ..... 700 Toepassing ..... 700 AFC-basisinstellingen definiëren ..... 702 Leersnede uitvoeren ..... 704 AFC inschakelen/uitschakelen ..... 707 Protocolbestand ..... 708

## 13 MOD-functies ..... 711

13.1 MOD-functie kiezen 712
MOD-functies kiezen 712
Instellingen wijzigen 712
MOD-functies verlaten 712
Overzicht MOD-functies 713
13.2 Softwarenummers 714
Toepassing 714
13.3 Sleutelgetal invoeren 715
Toepassing 715
13.4 Service-packs laden 716
Toepassing 716
13.5 Data-interfaces instellen 717
Toepassing 717
RS-232-interface instellen 717
RS-422-interface instellen 717
WERKSTAND van het externe apparaat kiezen 717
BAUDRATE instellen 717
Toewijzing 718
Software voor data-overdracht 719
13.6 Ethernet-interface 721
Inleiding 721
Aansluitingsmogelijkheden 721
iTNC direct met een Windows-PC verbinden 722
TNC configureren 724
13.7 PGM MGT configureren 729
Toepassing 729
Instelling PGM MGT wijzigen 729
Afhankelijke bestanden 730
13.8 Machinespecifieke gebruikerparameters 731
Toepassing 731
13.9 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven 732
Toepassing 732
Volledige weergave roteren 733
13.10 Digitale uitlezing kiezen 734
Toepassing 734
13.11 Maateenheid kiezen 735
Toepassing 735
13.12 Programmeertaal voor \$MDI kiezen 736
Toepassing 736
13.13 Askeuze voor het genereren van de L-regel 737
Toepassing 737

13.14 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik invoeren, weergave van het nulpunt ..... 738 Toepassing ..... 738 Werken zonder begrenzing van het verplaatsingsbereik ..... 738 Maximaal verplaatsingsbereik bepalen en invoeren ..... 738 Referentiepuntweergave ..... 739 13.15 HELP-bestanden weergeven ..... 740 Toepassing ..... 740 HELP-BESTANDEN kiezen ..... 740 13.16 Bedrijfstijden tonen ..... 741 Toepassing ..... 741 13.17 Systeemtijd instellen ..... 742 Toepassing ..... 742 Instellingen uitvoeren ..... 742 13.18 Teleservice ..... 743 Toepassing ..... 743 Teleservice oproepen/afsluiten ..... 743 13.19 Externe toegang ..... 744 Toepassing ..... 744

## 14 Tabellen en overzichten ..... 745

- 14.1 Algemene gebruikerparameters ..... 746Invoermogelijkheden voor machineparameters ..... 746Algemene gebruikerparameters selecteren ..... 746
- 14.2 Pinbezetting en aansluitkabel voor data-interfaces ..... 761 Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAIN-apparatuur ..... 761

Randapparatuur ..... 762

Interface V.11/RS-422 ..... 763

Ethernet-interface RJ45-bus ..... 763

14.3 Technische informatie ..... 764

14.4 Bufferbatterij verwisselen ..... 772

# 15 iTNC 530 met Windows XP (optie) ..... 773

15.1 Inleiding 774
Licentieovereenkomst voor eindgebruikers (EULA) voor Windows XP 774
Algemeen 774
Technische gegevens 775
15.2 iTNC 530-applicatie starten 776
Windows-aanmelding 776
15.3 iTNC 530 uitschakelen 779
Basisprincipes 779
Afmelden van een gebruiker 779
iTNC-applicatie afsluiten 780
Afsluiten van Windows 781
15.4 Netwerkinstellingen 782
Voorwaarde 782
Instellingen wijzigen 782
Toegangsautorisatie 783
15.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer 784
Station van de iTNC 784
Gegevensoverdracht naar de iTNC 530 785



# Inleiding

i

# 1.1 De iTNC 530

De TNC's van HEIDENHAIN zijn in de werkplaats programmeerbare contourbesturingen, waarmee standaard frees- en boorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekstdialoog geprogrammeerd kunnen worden. Zij zijn geschikt voor toepassing op frees- en boormachines alsmede bewerkingscentra. De iTNC 530 kan maximaal 12 assen besturen. Ook kan de hoekpositie van de spil geprogrammeerd worden.

Op de geïntegreerde harde schijf kunnen willekeurig veel programma's opgeslagen worden, ook wanneer deze extern gemaakt zijn. Voor snelle berekeningen kan op elk moment een calculator worden opgeroepen.

De indeling van zowel het bedieningspaneel als van de beeldschermweergave is overzichtelijk, zodat alle functies snel en eenvoudig kunnen worden bereikt.

# Programmering: HEIDENHAIN klaartekstdialoog, smarT.NC en DIN/ISO

Het maken van programma's is bijzonder eenvoudig in de gebruikersvriendelijke klaartekstdialoog van HEIDENHAIN. Grafische programmeerweergave geeft de afzonderlijke bewerkingsstappen tijdens de programma-invoer weer. Ook helpt de vrije contourprogrammering FK wanneer er geen voor NC geschikte tekening voorhanden is. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens de programmatest als tijdens de programma-uitvoering mogelijk.

De werkstand smarT.NC biedt aan TNC-beginners de bijzonder comfortabele mogelijkheid om snel en zonder intensieve training gestructureerde klaartekstdialoogprogramma's te maken. Voor smarT.NC is afzonderlijke gebruikersdocumentatie beschikbaar.

Bovendien kunnen de TNC's ook volgens DIN/ISO of in DNC-bedrijf worden geprogrammeerd.

Een programma kan ook ingevoerd en getest worden terwijl een ander programma op dat moment een werkstukbewerking uitvoert (geldt niet voor smarT.NC).

# Compatibiliteit

De TNC kan bewerkingsprogramma's uitvoeren die met behulp van HEIDENHAIN-contourbesturingen vanaf de TNC 150 B zijn gemaakt. Wanneer oude TNC-programma's cycli van de fabrikant bevatten, dient voor de iTNC 530 een aanpassing te worden uitgevoerd met de PC-software CycleDesign. Neem hiervoor contact op met uw machineleverancier of met HEIDENHAIN.



# 1.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

# Beeldscherm

De TNC wordt met plat kleurenbeeldscherm BF 150 (TFT) geleverd (zie afbeelding).

1 Kopregel

Bij een TNC die aangezet is, toont het beeldscherm in de kopregel de gekozen werkstanden: machinewerkstanden links en programmeerwerkstanden rechts. In het grote veld van de kopregel staat de werkstand waarop het beeldscherm is ingeschakeld: daar verschijnen dialoogvragen en meldteksten (uitzondering: wanneer de TNC alleen grafisch weergeeft).

2 Softkeys

In de voetregel toont de TNC verdere functies in een softkeybalk. Deze functies worden d.m.v. de daaronder liggende toetsen gekozen. Ter oriëntering tonen streepjes direct boven de softkeybalk het aantal softkeybalken dat met de aan de buitenkant beschikbare zwarte pijltoetsen kan worden gekozen. De actieve softkeybalk wordt met een oplichtende balk weergegeven.

- 3 Softkey-keuzetoetsen
- 4 Softkeybalken omschakelen
- 5 Vastleggen van de beeldschermindeling
- 6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machine- en programmeerwerkstanden
- 7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten
- 8 Softkeybalken voor softkeys voor machinefabrikanten omschakelen



# Beeldschermindeling vastleggen

De gebruiker kiest de beeldschermindeling; zo kan de TNC bijv. in de werkstand Programmeren/bewerken het programma in het linker venster tonen, terwijl het rechter venster tegelijkertijd bijv. grafisch het programma weergeeft. Als alternatief kan in het rechter venster ook de onderverdeling van het programma worden getoond of uitsluitend het programma in één groot venster. Welk venster de TNC kan weergeven, hangt af van de gekozen werkstand.

Beeldschermindeling vastleggen:

 $\bigcirc$ 

Beeldscherm-omschakeltoets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen, zie "Werkstanden", bladzijde 52



Beeldschermindeling met softkey kiezen

# **Bedieningspaneel**

De TNC wordt met bedieningspaneel TE 530 geleverd. De afbeelding toont de bedieningselementen van bedieningspaneel TE 530:

1 Alfanumeriek toetsenbord voor tekstinvoer, bestandsnamen en DIN/ISO-programmering.

Versie met twee processors: additionele toetsen voor Windowsbediening

- 2 Bestandsbeheer
  - Calculator
  - MOD-functie
  - HELP-functie
- 3 Programmeerwerkstanden
- 4 Machinewerkstanden
- 5 Openen van programmeerdialogen
- 6 Pijltoetsen en sprongfunctie GOTO
- 7 Invoer van getallen en askeuze
- 8 Touchpad: alleen voor de bediening van de versie met twee processors, van softkeys en van smarT.NC
- 9 smarT.NC-navigatietoetsen

De functies van de toetsen worden stuk voor stuk op de eerste uitklapbare bladzijde beschreven.

Sommige machinefabrikanten gebruiken niet het standaardbedieningspaneel van HEIDENHAIN. Raadpleeg in deze gevallen het machinehandboek.

Externe toetsen, bijv. NC-START of NC-STOP, staan ook in het machinehandboek beschreven.





# 1.3 Werkstanden

# Handbediening en El. handwiel

Het instellen van de machine gebeurt bij handbediening. In deze werkstand kunnen de machine-assen handmatig of stapsgewijs worden gepositioneerd, de referentiepunten worden vastgelegd en het bewerkingsvlak worden gezwenkt.

De werkstand El. handwiel ondersteunt het handmatig verplaatsen van de machine-assen met een elektronisch handwiel HR.

# Softkeys voor de beeldschermindeling (kiezen zoals hiervoor beschreven)

Venster	Softkey
Posities	POSITIE
Links: posities, rechts: statusweergave	POSITIE + STATUS
Links: Programma, rechts: actieve objecten met botsingsbewaking (FLC4-functie). Wanneer u dit aanzicht hebt gekozen, geeft de TNC een botsing met een rode rand rondom het grafisch venster aan.	POSITIE- + KINEMATICA
actieve objecten met botsingsbewaking (FLC4- functie). Wanneer u dit aanzicht hebt gekozen, geeft de TNC een botsing met een rode rand rondom het grafisch venster aan.	KINEMATICA

Han	dbedi	ening					Pi	rogrammeren n bewerken
ACT	Y Z ** a ** A ** B ** C S 1	+244 -218 +6 +0 +76 +0 0.000	. 154 . 286 . 304 . 000 . 000 . 600 . 000	Over RES X Z #a #A	zicht PGM +935.366 +1333.003 +5926.530 +93939.000 +93939.000 XT +0.0000 A +0.0000 B +0.0000 C +0.0000 Basis rotat.	+8.8008	N POS 22.400 19.000	V S V V V V V V V V V V V V V V V V V V
⊕: <b>15</b>	T 5 F 0	zs	2500 M 5 /	9				
			0:	% S-1 % SE	IST Nmj Lii	MIT 1	08:45	
М		s	F	TAST-	PRESET TABEL		3D ROT	GEREED TABEL

# Positioneren met handinvoer

In deze werkstand kunnen eenvoudige verplaatsingen geprogrammeerd worden, bijv. voor het vlakfrezen of voorpositioneren.

#### Softkeys voor de beeldschermindeling

Venster	Softkey
Programma	PGM
Links: programma, rechts: statusweergave	PGM + STATUS



# Programmeren/bewerken

Uw bewerkingsprogramma's worden in deze werkstand gemaakt. De vrije contourprogrammering, de verschillende cycli en de Qparameterfuncties garanderen uitgebreide ondersteuning en aanvulling bij het programmeren. Desgewenst geeft de programmeerweergave of de 3D-lijngrafiek (FCL 2-functie) de geprogrammeerde verplaatsingen weer.

#### Softkeys voor de beeldschermindeling





### Programmatest

De TNC simuleert programma's en delen van programma's in de werkstand Programmatest, om bijv. geometrische onverenigbaarheden, ontbrekende of foutieve gegevens in het programma en beschadigingen van het te bewerken oppervlak te ontdekken. De simulatie wordt grafisch met verschillende aanzichten ondersteund.

Softkeys voor de beeldschermindeling: zie "Automatische programma-uitvoering en programma-uitvoering regel voor regel", bladzijde 54.



3

# Automatische programma-uitvoering en programma-uitvoering regel voor regel

In Automatische programma-uitvoering voert de TNC een programma t/m het einde van het programma of tot een handmatige resp. geprogrammeerde onderbreking uit. Na een onderbreking kan de programma-uitvoering weer worden voortgezet.

In Programma-uitvoering regel voor regel wordt elke regel apart gestart d.m.v. de externe START-toets.

#### Softkeys voor de beeldschermindeling

Venster	Softkey
Programma	PGM
Links: programma, rechts: programma- onderverdeling	PGM + VERDELING
Links: programma, rechts: status	PGM + STATUS
Links: programma, rechts: grafische weergave	PGM + GRAFISCH
Grafische weergave	GRAFISCH
Links: Programma, rechts: actieve objecten met botsingsbewaking (FLC4-functie). Wanneer u dit aanzicht hebt gekozen, geeft de TNC een botsing met een rode rand rondom het grafisch venster aan.	PROGRAMMA- KINEMATICA
actieve objecten met botsingsbewaking (FLC4- functie). Wanneer u dit aanzicht hebt gekozen, geeft de TNC een botsing met een rode rand rondom het grafisch venster aan.	KINEMATICA

#### Automatische programma-afloop Programmerer en bewerken Ø BEGIN PGM 17011 MM м 9 1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-70 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 3 TOOL CALL 3 Z 53500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 0% 5[Nm] 08:4 30 H +60 V 0:00:00 DIAGNOSE -218.286 Z +244.154 Х Y +6.304 +0.000 +B +0.000 +A \*a \*C +76.600 +0.000 Info 1/3 - 1 0.000 \*-≘ S 1 Z S 2500 ⊕:15 REGEL GEREEDSCH GEBRUIK TEST GEREED.-BLADZIJDE BLADZIJDE BEGIN EINDE NULPUNT TABEL



#### Softkeys voor de beeldschermindeling bij pallettabellen

Venster	Softkey
Pallettabel	PALLET
Links: programma, rechts: pallettabel	PGM + PALLET
Links: pallettabel, rechts: status	PALLET + STATUS
Links: pallettabel, rechts: grafische weergave	PALLET + GRAFISCH

1 Inleiding



# 1.4 Statusweergaven

# "Algemene" statusweergave

De algemene statusweergave onder aan het beeldscherm informeert over de actuele status van de machine. Zij verschijnt automatisch in de werkstanden

- Programma-uitvoering regel voor regel en Automatische programma-uitvoering, zolang voor de weergave niet uitsluitend "grafische weergave" is gekozen, en bij het
- positioneren met handinvoer.

In de werkstanden Handbediening en El. handwiel verschijnt de statusweergave in het grote venster.

#### Informatie over de statusweergave

Symbool	Betekenis
IST	Actuele of nominale coördinaten van de actuele positie
XYZ	Machine-assen; hulpassen geeft de TNC met kleine letters aan. De volgorde en het aantal van de aangegeven assen worden door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg uw machinehandboek
ES M	De weergave van de aanzet in inch komt overeen met een tiende van de effectieve waarde. Toerental S, aanzet F en actieve additionele M-functie
*	Programma-uitvoering is gestart
→←	As is geklemd
$\bigcirc$	As kan met het handwiel worden verplaatst
	Assen worden, rekening houdend met de basisrotatie, verplaatst
	Assen worden in het gezwenkte bewerkingsvlak verplaatst
<u>V</u>	De functie M128 of FUNCTION TCPM is actief
<b>≪</b> • <u>∎</u>	De functie <b>Dynamische botsingsbewaking</b> DCM is actief
<i>≪</i> , 且 % ⊤	De functie <b>Adaptieve aanzetregeling</b> AFC is actief (software-optie)



Symbool	Betekenis
<b>Å</b>	Er zijn een of meer globale programma-instellingen actief (software-optie)
<b>(</b>	Nummer van het actieve referentiepunt uit de preset-tabel. Indien het referentiepunt handmatig is vastgelegd, geeft de TNC achter het symbool de tekst <b>MAN</b> weer



i

# Additionele statusweergaven

De additionele statusweergaven geven gedetailleerde informatie over de programma-uitvoering. Zij kunnen in alle werkstanden opgeroepen worden, m.u.v. de werkstand Programmeren/bewerken.

#### Additionele statusweergave inschakelen

$\bigcirc$	Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen
PGH	Beeldschermweergave met additionele
+	statusweergave kiezen: de TNC toont in de rechter
STATUS	beeldschermhelft het statusformulier <b>0verzicht</b>

#### Additionele statusweergaven kiezen



Hieronder zijn de beschikbare statusweergaven beschreven, die direct via softkeys of shift-softkeys gekozen kunnen worden.



Houd er rekening mee dat bepaalde hieronder beschreven statusinformatie alleen dan beschikbaar is, wanneer de bijbehorende software-optie op uw TNC is vrijgegeven.

#### Overzicht

Het statusformulier **Overzicht** toont de TNC nadat deze is ingeschakeld, voorzover de beeldschermindeling PROGRAMMA+STATUS (resp. POSITIE + STATUS) is geselecteerd. Samengevat is de belangrijkste statusinformatie in het overzichtsformulier opgenomen. Deze informatie treft u ook op meerdere plaatsen in de desbetreffende detailformulieren aan.

Softkey	Betekenis
STATUS OVERZICHT	Digitale uitlezing voor maximaal 5 assen
	Gereedschapsinformatie
	Actieve M-functies
	Actieve coördinatentransformaties
	Actief subprogramma
	Actieve herhaling van programmadelen
	Met PGM CALL opgeroepen programma
	Actuele bewerkingstijd
	Naam van het actieve hoofdprogramma

Automatische progra	amma-afloop	Programmeren en bewerken
19 L IX-1 R0 FMAX	Overzicht PGM LBL C	YC M POS
20 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR	X +0.000 #a Y +0.000 #A	+0.000
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	Z +0.000	RESTW
22 STOP	L +120.0000 R	+5.0000 5
23 L Z+50 R0 FMAX	DL-TAB DR-TAI DL-PGM +0.2500 DR-PGI	+0.1000
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	M110	
25 CALL LBL 15 REP5	X +25.0000 .AH 1 .A Y +333.0000 @ X Y	,
26 PLANE RESET STAY	A	
27 LBL 0	5 LBL 99	Python
		REP 2
0% S-IST	Actief PSM: STAT	Demos
0% SINm) LIHUT 1 08:	51	DIAGNOS
X -2.787 Y	-340.071 Z +	100.250
+a +0.000 ++A	+0.000 +B	+76.600
+C +0.000		Info 1/3
	S1 0.	000
ICT ():20 T 5	Z S 2500 2 0	M 5 / 8
STATUS STATUS STATUS OVERZICHT POS.WEERG GEREED.	STATUS COORD.	

Automatische progra	n ma-afloop Programmeren en bewerken
19 L IX-1 RØ FMAX	Overzicht PGM LBL CVC M POS •
20 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR	Actief PGM: STAT
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	× +22.5000
22 STOP	· +35.7500 ₩ 00:00:04 5
23 L Z+50 R0 FMAX	
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	Actuele tijd: 08:51:03
25 CALL LBL 15 REP5	CALL Opgeroepen programma
26 PLANE RESET STAY	PGM 1: STAT1
27 LBL 0	PGM 3: PGM 4:
AV S-TET	PGM 5:
0% SINm1 LTHT 1 08:5	
X -2.787 Y -	340.071 Z +100.250
+a +0.000+A	+0.000 +B +76.600
+C +0.000	Info 1/3
12 🖉 🖉	S1 0.000
ACT (): 20 T 5	Z S 2500 0 M 5 / 8
STATUS STATUS STATUS STATUS CO OVERZICHT POS.WEERG GEREED.	ATUS ORD.

#### Algemene programma-informatie (tab PGM)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Naam van het actieve hoofdprogramma
	Cirkelmiddelpunt CC (pool)
	Teller voor stilstandtijd
	Bewerkingstijd
	Actuele bewerkingstijd in %
	Actuele tijd
	Actuele/geprogrammeerde baanaanzet
	Opgeroepen programma's

#### Herhaling van programmadelen/subprogramma's (tab LBL)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve herhalingen van programmadelen met regelnummer, labelnummer en aantal van de geprogrammeerde/nog uit te voeren herhalingen
	Actieve subprogrammanummers met regelnummer waarin het subprogramma is opgeroepen en het labelnummer dat is opgeroepen

#### Informatie over standaardcycli (tab CYC)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve bewerkingscyclus

Actieve waarden van cyclus 32 Tolerantie

#### Actieve additionele M-functies (tab M)

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Lijst met actieve M-functies met gedefinieerde betekenis
	Lijst met actieve M-functies die door uw machinefabrikant worden aangepast







Softkey	Betekenis
STATUS POS.WEERG	Soort digitale uitlezing, bijv. actuele positie
	Zwenkhoek voor het bewerkingsvlak
	Hoek van de basisrotatie
Informatie	over de gereedschappen (tab TOOL)
Softkey	Betekenis
STATUS GEREED.	<ul> <li>Weergave T: gereedschapsnummer en -naam</li> <li>Weergave RT: nummer en naam van een zustergereedschap</li> </ul>
	Gereedschapsas
	Gereedschapslengte en -radiussen
	Overmaten (deltawaarden) vanuit de gereedschapstabel (TAB) en de TOOL CALL (PGM)
	Standtijd, maximale standtijd (TIME 1) en maximale standtijd bij TOOL CALL (TIME 2)

Weergaven van het actieve gereedschap en van het (volgende) zustergereedschap

Automatische program					ma-afloop					Pro: en l	Programmeren en bewerken	
19 L IX-1 F	RØ FMAX			Overs	icht	PGM	LBL	CYC	M F	os 🔹		
20 CYCL DEF	- 11.0 MAATE	ACTOR		REST	4							
	- 11 1 SCI 0	0005		X	+0.0	99	*	•	0.000	_		
	11.1 302 0			Z	+0.0	100			0.000		s 🗆	
22 5100				*0	+0.0	00				_	l H	
23 L Z+50	RØ FMAX			*8	+0.0	00						
24 L X-20	Y+20 R0 FM	яx		v 🛃	•	0.000	9					
25 CALL LBL	15 REP5			A	A +0.0000						' ⊨++	
26 PLANE RE	ESET STAY			B +0.0000					<u> </u>			
27 LBL 0					+45.0	999					Python	
				B	sis ro	tat.	+1.	5900			2	
	0% S-3	IST									Demos	
	0% SI	Vm] LIMIT 1	08:51								DIAGNOSE	
X	-2.7	87 Y	- :	340	.071	. Z		+1	00.	250		
*a	+0.0	00 + A		+0	. 000	+ B		+1	76.	600		
+C	+0.0	00				Í					Info 1/3	
48 LA LA						S 1		a a	aa		= 1	
ACT	@: 20	T 5		ZS	2500		0	0.0	M 5	/ 8		
STATUS	STATUS	STATUS	STA	ATUS						<b>-</b>		
OVERZICHT	POS.WEERG	GEREED.	OME	REK.								



i

#### Gereedschapsmeting (tab TT)

De TNC toont de tab TT alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Nummer van het gereedschap dat gemeten wordt
	Weergave of gereedschapsradius of -lengte wordt gemeten
	MIN- en MAX-waarde meting van de afzonderlijke snijkanten en resultaat van de meting met roterend gereedschap (DYN)
	Nummer van gereedschapssnijkant met bijbehorende meetwaarde. Het sterretje achter de meetwaarde geeft aan dat de tolerantie uit de gereedschapstabel is overschreden

#### Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)

Softkey	Betekenis
STATUS COORD. OMREK.	Naam van de actieve nulpunttabel
	Actief nulpuntnummer (#), commentaar uit de actieve regel van het actieve nulpuntnummer ( <b>DOC</b> ) uit cyclus 7
	Actieve nulpuntverschuiving (cyclus 7); de TNC geeft een actieve nulpuntverschuiving weer van maximaal 8 assen
	Gespiegelde assen (cyclus 8)
	Actieve basisrotatie
	Actieve rotatiehoek (cyclus 10)
	Actieve maatfactor/maatfactoren (cycli 11/26); de TNC geeft een actieve maatfactor weer van maximaal 6 assen
	Middelpunt van de centrische strekking

Zie "Cycli voor coördinatenomrekening" op bladzijde 514.



Automatische progra	amma-afloop Programmeren en bewerken
19 L IX-1 RØ FMAX	LBL CYC M POS TOOL TT TRANS
20 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR	Nulpuntentabel: TNC:NNULLTAB.D
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	X +25.0000
22 STOP	P Y +333.0000 S
23 L Z+50 R0 FMAX	7
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	∰ X Y 🕢 +1.5900
25 CALL LBL 15 REP5	
26 PLANE RESET STAY	X +0.0000 0.999500
27 LBL 0	Y +0.0000 0.999500 Pytho
0% S-IST	
0% SINm1 LINIT 1 08:	51
× -2.787 Y	-340,071 Z +100,250
*a +0.000*A	+0.000 + B +76.600
+C +0.000	Info 1.
1 .	S1 0.000
ACT (): 20 T 5	Z S 2500 F 0 M 5 / 8
STATUS STATUS STATUS OVERZICHT POS.WEERG GEREED.	STATUS COORD. OMREK.

# 1.4 Statusweerga<mark>ven</mark>

#### Globale programma-instellingen 1 (tab GPS1, software-optie)

De TNC toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Omgewisselde assen
	Overlappende nulpuntverschuiving
	Overlappende spiegeling

#### Globale programma-instellingen 2 (tab GPS2, software-optie)

De TNC toont de tab alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Geblokkeerde assen
	Overlappende basisrotatie
	Overlappende rotatie
	Actieve aanzetfactor

Automatische programma-afloop				rammeren Dewerken
19 L IX-1 R0 FMAX	CYC M PC	S TOOL TT TR	ANS 651 (+	M
20 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR				
21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	x -> x	× +0.0000	□ ×	
22 STOP	¥ -> ¥	Y +0.0000	□ <b>v</b> □	S
23 L Z+50 R0 FMAX	z -> z	Z +0.0000	□z	T
24 L X-20 Y+20 R0 FMAX	A -> A	A +0.0000	□ A	
25 CALL LBL 15 REP5	8 -> B	8 +0.0000	□ ■	╵╧┿╧
26 PLANE RESET STAY	c -> c	c +0.0000	□ <b>c</b>	<u> </u>
27 LBL 0	u -> u	u +0.0000	□U	Python
AV P TET	V -> V	v +0.0000		2
0% 5-151 0% SINm1 LIMIT 1 08:5	1 W -> W	u +0.0000	□ u	Demos
X -2.787 Y -	340.07:	L Z +1	0.250	DIHGNOSE
*a +0.000 *A	+0.000	)++B +`	76.600	
+C +0.000				Info 1/3
12 🖉 🖉		S1 0.0	00	1
ACT (1): 20 T 5	Z S 2500	<b>F</b> 0	M 5 / 8	
STATUS STATUS STATUS CO OVERZICHT POS.WEERG GEREED. OF	DORD.			

H         POS         TOOL	TT TRANS 651 65 Basisrotatie Attaine Factor F	
□ × □ × □ z	Basisrotatie +1.5900 Rotatie +0.0000 Factor F	s [
	Rotatie +0.0000 Factor F	s []
□¥ □z	Factor F	s 🗍
□ <b>z</b>	Factor F	
_		<u></u>
D B		' ⊹+
□ c		<u> </u>
		Python
		· 22
1 🗆 🖬		
340.071	Z +100.2	
+0.000+	*B +76.6	00 0000
		Info 1/3
	S1 0.000	1
Z S 2500	F 0 M 5	/ 8
	B           C           U           Y           I           Y           I           Y           I           Y           I           Y           I           Y           I           I           Y           I	B       C       U       V       I <t< td=""></t<>

1

#### Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, software-optie)

De TNC toont de tab **AFC** alleen dan wanneer deze functie op uw machine actief is.

Softkey	Betekenis
Geen directe keuze mogelijk	Actieve modus waarin de adaptieve aanzetregeling wordt gebruikt
	Actief gereedschap (nummer en naam)
	Snedenummer
	Actuele factor van de aanzet-potentiometer in %
	Actuele spillast in %
	Referentielast van de spil
	Actueel spiltoerental
	Actuele toerentalafwijking
	Actuele bewerkingstijd
	Lijndiagram waarin de actuele spilbelasting en de door de TNC voorgeschreven waarde van de aanzet-override worden weergegeven.

Automatische programma-afloop Programmerer en bewerken POS TOOL TT TRANS GS1 GS2 AFC Werkstand inactief 19 L IX-1 RØ FMAX M 20 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR T:5 DOC: Snedenummer 0 AWT 21 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995 Ţ s 22 STOP Act. factor override 10 23 L Z+50 R0 FMAX Act. factor override Act. belasting spil Ref.belasting spil Act. toerental spil 0 Afwijking toerental 0.0% 0% 24 L X-20 Y+20 R0 FMAX 25 CALL LBL 15 REP5 26 PLANE RESET STAY . 00:00:04 27 LBL 0 Dem 0% S-IST 0% 5[Nm] 08:51 X -2.787 Y -340.071 Z +100.250 +0.000 +B **₩a** +0.000 \*A +76.600 Info 1/3 ++ C +0.000 \*3 📐 🔍 ACT S 1 0.000 **.** 28 STATUS COORD. OMREK. STATUS STATUS STATUS OVERZICHT POS.WEERG GEREED.



# 1.5 Window-Manager

1.5 Window-Mana<mark>ger</mark>

Uw machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies en de werking van de Window-Manager. Machinehandboek raadplegen!

Op de TNC hebt u de Window-Manager XFCE tot uw beschikking. XFCE is een standaardapplicatie voor UNIX-besturingssystemen waarmee de grafische gebruikersinterface kan worden beheerd. Met de Window-Manager kunnen de volgende functies worden uitgevoerd:

- Taakbalk voor het omschakelen tussen verschillende applicaties (interfaces) weergeven.
- Extra desktop beheren waarop speciale applicaties van uw machinefabrikant kunnen draaien.
- Sturen van de focus tussen applicaties van de NC-software en applicaties van de machinefabrikant.
- De grootte en positie van aparte vensters (pop-upvensters) kunnen worden gewijzigd. De aparte vensters kunnen ook worden gesloten, hersteld en geminimaliseerd.

# 1.6 Toebehoren: 3D-tastsystemen en elektronische handwielen van HEIDENHAIN

## 3D-tastsystemen

Met de verschillende 3D-tastsystemen van HEIDENHAIN kunnen:

- werkstukken automatisch worden uitgericht
- referentiepunten snel en nauwkeurig worden vastgelegd
- metingen op het werkstuk tijdens de programma-uitvoering worden uitgevoerd
- sereedschappen worden gemeten en gecontroleerd

Alle tastsysteemfuncties zijn in een afzonderlijk gebruikershandboek beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt. ld.-nr.: 533 189-xx.

#### De schakelende tastsystemen TS 220, TS 640 en TS 240

Deze tastsystemen zijn bijzonder geschikt voor het automatisch uitrichten van het werkstuk, het vastleggen van het referentiepunt en voor metingen op het werkstuk. Bij de TS 220 vindt overdracht van de schakelsignalen plaats via een kabel; de TS 220 is bovendien een voordelig alternatief wanneer er slechts incidenteel hoeft te worden gedigitaliseerd.

De tastsystemen TS 640 (zie afbeelding) en het kleinere tastsysteem TS 440 zijn speciaal voor machines met gereedschapswisselaar geschikt. De overdracht van de schakelsignalen vindt via een infraroodtraject zonder kabels plaats.

De werking: in de schakelende tastsystemen van HEIDENHAIN registreert een slijtvaste optische sensor het uitwijken van de taststift. Het gegenereerde signaal zorgt ervoor, dat de actuele waarde van de actuele positie van het tastsysteem opgeslagen wordt.



66

#### Het gereedschaps-tastsysteem TT 140 voor gereedschapsmeting

De TT 140 is een schakelend 3D-tastsysteem voor het meten en controleren van gereedschappen. De TNC stelt hiervoor 3 cycli beschikbaar, waarmee gereedschapsradius en -lengte bij stilstaande of roterende spil kunnen worden bepaald. De bijzonder robuuste constructie en de hoge beschermingsklasse maken de TT 140 ongevoelig voor koelmiddelen en spanen. Het schakelsignaal wordt via een optische sensor gerealiseerd, die slijtvast werkt en een hoge betrouwbaarheid waarborgt.

# Elektronische handwielen HR

De elektronische handwielen vereenvoudigen het precieze handmatig verplaatsen van de assleden. De verplaatsing per omwenteling van het handwiel is over een groot bereik instelbaar. Naast de inbouwhandwielen HR 130 en HR 150 biedt HEIDENHAIN ook de draagbare handwielen HR 410 en HR 420 aan. Een gedetailleerde beschrijving van de HR 420 vindt u in hoofdstuk 2 (zie "Elektronisch handwiel HR 420" op bladzijde 74)













Handbediening en instellen

# 2.1 Inschakelen, uitschakelen

# Inschakelen

- [Ÿ]

Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies. Raadpleeg uw machinehandboek.

Schakel de voedingsspanning van de TNC en de machine in. Daarna geeft de TNC de volgende dialoog weer:

# GEHEUGENTEST

Het geheugen van de TNC wordt automatisch gecontroleerd

STROOMONDERBREKING



TNC-melding dat er een stroomonderbreking is geweest – melding wissen

#### PLC-PROGRAMMA VERTALEN

Het PLC-programma van de TNC wordt automatisch vertaald

#### STUURSPANNING VOOR RELAIS NIET AANWEZIG

I

Ι

Stuurspanning inschakelen. De TNC controleert de werking van de noodstopschakeling

#### HANDBEDIENING REFERENTIEPUNTEN PASSEREN

Referentiepunten in de vooraf ingevoerde volgorde passeren: voor iedere as externe START-toets indrukken, of

Referentiepunten in willekeurige volgorde passeren: voor iedere as externe richtingtoets indrukken en ingedrukt houden tot het referentiepunt gepasseerd is



Als uw machine is uitgerust met absolute meetsystemen, vervalt het passeren van de referentiemerken. De TNC is dan direct na het inschakelen van de stuurspanning gebruiksklaar.



De TNC is nu gebruiksklaar en staat in de werkstand Handbediening.

U moet de referentiepunten alleen passeren als u de machine-assen wilt verplaatsen. Wanneer u alleen programma's wilt bewerken of testen, kiest u na het inschakelen van de stuurspanning direct de werkstand Programmeren/bewerken of Programmatest.

> De referentiepunten kunt u dan achteraf passeren. Druk daarvoor in de werkstand Handbediening op de softkey REF.PT. BENADEREN.

#### Referentiepunt passeren bij gezwenkt bewerkingsvlak

Het passeren van referentiepunten in het gezwenkte coördinatensysteem is via de externe asrichtingstoetsen mogelijk. Hiervoor moet de functie "Bewerkingsvlak zwenken" in handbediening actief zijn, zie "Handmatig zwenken activeren", bladzijde 95. De TNC interpoleert dan bij het bedienen van een asrichtingstoets de overeenkomstige assen.

吵

Let erop, dat de in het menu geregistreerde hoekwaarden met de werkelijke hoeken van de zwenkas overeenstemmen.

Voorzover aanwezig kunt u de assen ook in de actuele richting van de gereedschapsas verplaatsen (zie "Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 2functie)" op bladzijde 96).

吵

Als u deze functie gebruikt, moet u bij niet-absolute meetapparaten de positie van de rotatie-assen bevestigen, die de TNC dan in een apart venster weergeeft. De weergegeven positie komt overeen met de laatste, vóór het uitschakelen actieve, positie van de rotatie-assen.

Indien een van beide eerder actieve functies actief is, heeft de NC-START-toets geen functie. De TNC geeft een daarmee corresponderende foutmelding.

# Uitschakelen



iTNC 530 met Windows XP: Zie "iTNC 530 uitschakelen", bladzijde 779.

Om gegevensverlies bij het uitschakelen te voorkomen, moet het besturingssysteem van de TNC volgens een bepaalde procedure worden stopgezet:

Werkstand Handbediening kiezen



呣

Functie voor het uitschakelen kiezen, nogmaals met de softkey JA bevestigen

Wanneer de TNC in een apart venster de tekst U kunt nu uitschakelen weergeeft, mag u de voedingsspanning van de TNC onderbreken



Willekeurig uitschakelen van de TNC kan leiden tot verlies van gegevens.

Let erop dat het bedienen van de END-toets na het uitschakelen van de besturing tot het opnieuw starten van de besturing leidt. Ook uitschakelen tijdens het opnieuw starten kan tot gegevensverlies leiden!

# 2.2 Verplaatsen van de machineassen

# Aanwijzing



Verplaatsen met externe richtingstoetsen is een machineafhankelijke functie. Machinehandboek raadplegen!

## As met de externe richtingstoetsen verplaatsen



Met beide methoden kunt u ook meerdere assen tegelijkertijd verplaatsen. De aanzet waarmee de assen verplaatst worden, wijzigt u met de softkey F, zie "Spiltoerental S, aanzet F en additionele Mfunctie", bladzijde 80.

## Stapsgewijs positioneren

Bij stapsgewijs positioneren verplaatst de TNC een machine-as met een door u ingestelde stapmaat.







De maximaal in te voeren waarde voor een verplaatsing bedraagt 10 mm.

i
## Verplaatsen met het elektronische handwiel HR 410

Het draagbare handwiel HR 410 heeft twee vrijgavetoetsen. De vrijgavetoetsen bevinden zich onder de stergreep.

U kunt de machine-assen alleen verplaatsen als een van de vrijgavetoetsen ingedrukt is (machine-afhankelijke functie).

Het handwiel HR 410 beschikt over de volgende bedieningselementen:

- 1 NOODSTOP-toets
- 2 Handwiel
- 3 Vrijgavetoetsen
- 4 Toetsen voor askeuze
- 5 Toets voor overname van de actuele positie
- 6 Toetsen voor het vastleggen van de aanzet (langzaam, middelsnel, snel; de aanzetten worden door de machinefabrikant vastgelegd)
- 7 Richting waarin de TNC de gekozen as verplaatst
- 8 Machinefuncties (worden door de machinefabrikant vastgelegd)

De rode weergaven tonen welke as en welke aanzet u gekozen hebt.

Verplaatsen met het handwiel is bij een actieve **M118** ook tijdens de programma-uitvoering mogelijk.

#### Verplaatsen





## Elektronisch handwiel HR 420

In tegenstelling tot de HR 410 is het draagbare handwiel HR 420 uitgerust met een display waarop verschillende gegevens worden weergegeven. Daarnaast kunt u met de handwiel-softkeys belangrijke instelfuncties uitvoeren, bijv. referentiepunten bepalen of M-functies invoeren en uitvoeren.

Zodra u het handwiel met de handwiel-inschakeltoets hebt geactiveerd, is bediening via het bedieningspaneel niet meer mogelijk. De TNC geeft deze toestand op het TNC-beeldscherm weer door middel van een apart venster.

Het handwiel HR 420 beschikt over de volgende bedieningselementen:

- 1 NOODSTOP-toets
- 2 Handwiel-display voor statusweergave en functiekeuze
- 3 Softkeys
- 4 Askeuzetoetsen
- 5 Handwiel-inschakeltoets
- 6 Pijltoetsen voor definitie van de handwiel-gevoeligheid
- 7 Richtingstoets voor richting waarin de TNC de gekozen as verplaatst
- 8 Spil inschakelen (machine-afhankelijke functie)
- 9 Spil uitschakelen (machine-afhankelijke functie)
- 10 Toets "NC-regel genereren"
- 11 NC-start
- 12 NC-stop
- 13 Vrijgavetoets
- 14 Handwiel
- 15 Spiltoerental-potentiometer
- 16 Aanzet-potentiometer

Verplaatsen met het handwiel is - bij een actieve **M118** – ook tijdens de programma-uitvoering mogelijk.



Uw machinefabrikant kan additionele functies voor HR 420 beschikbaar stellen. Machinehandboek raadplegen



#### Display

Het handwiel-display (zie afbeelding) heeft 4 regels. De TNC toont daarin de volgende informatie:

- 1 NOM X+1.563: soort digitale uitlezing en positie van de gekozen as
- 2 \*: STIB (besturing in bedrijf)
- 3 S1000: actueel spiltoerental
- 4 **F500**: actuele aanzet waarmee de gekozen as op dit moment wordt verplaatst
- 5 E: er is een fout opgetreden
- 6 3D: functie Bewerkingsvlak zwenken is actief
- 7 2D: functie Basisrotatie is actief
- 8 **RES 5.0**: actief oplossend vermogen van handwiel. Verplaatsing in mm/omwenteling (°/omwenteling bij rotatie-assen) die de gekozen as bij een omwenteling van het handwiel aflegt
- 9 STEP ON of OFF: stapsgewijs positioneren in- of uitgeschakeld. Als de functie actief is, geeft de TNC bovendien de actieve verplaatsingsstap weer
- 10 Softkeybalk: keuze van de verschillende functies; beschrijving in de volgende alinea's

#### Te verplaatsen as kiezen

De hoofdassen X, Y en Z, en ook twee door de machinefabrikant definieerbare extra assen, kunt u direct via de askeuzetoetsen activeren. Wanneer u de virtuele as VT wilt kiezen, of wanneer uw machine over meerdere assen beschikt, gaat u als volgt te werk:

- Handwiel-softkey F1 (AX) indrukken: de TNC geeft op het handwieldisplay alle actieve assen weer. De op dat moment actieve as knippert
- De gewenste as met handwiel-softkeys F1 (->) of F2 (<-) kiezen en met handwiel-softkey F3 (0K) bevestigen

#### Handwiel-gevoeligheid instellen

De handwiel-gevoeligheid bepaalt welke verplaatsing een as per omwenteling van het handwiel moet maken. De definieerbare gevoeligheden zijn vast ingesteld en direct met de handwielpijltoetsen te kiezen (alleen als de stapmaat niet actief is).

Instelbare gevoeligheden: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/omwenteling of graden/omwenteling]



#### Assen verplaatsen

Handwiel activeren: handwieltoets op de HR 420 indrukken. De TNC kan nu alleen nog via de HR 420 worden bediend; er wordt een apart venster met instructietekst op het TNC-beeldscherm weergegeven

Eventueel via de softkey OPM de gewenste werkstand kiezen (zie "Werkstanden wisselen" op bladzijde 78)

ENT	Eventueel vrijgavetoets ingedrukt houden
X	Met het handwiel de as kiezen die moet worden verplaatst. Additionele assen kiezen met softkeys
+	Actieve as in richting + verplaatsen, of
-	actieve as in richting – verplaatsen
8	Handwiel deactiveren: handwieltoets op de HR 420 indrukken. De TNC kan nu weer met het bedieningspaneel worden bediend

#### Potentiometerinstellingen

Nadat u het handwiel hebt geactiveerd, blijven de potentiometers op het machinebedieningspaneel actief. Als u de potentiometers op het handwiel wilt gebruiken, gaat u als volgt te werk:

- De toetsen Ctrl en Handwiel op de HR 420 indrukken, de TNC toont op het handwiel-display het softkeymenu voor de potentiometerkeuze
- Softkey HW indrukken om de handwielpotentiometers te activeren

Zodra u de handwielpotentiometers geactiveerd hebt, moet u vóór het uitschakelen van het handwiel de potentiometers op het machinebedieningspaneel weer activeren. Ga als volgt te werk:

- De toetsen Ctrl en Handwiel op de HR 420 indrukken, de TNC toont op het handwiel-display het softkeymenu voor de potentiometerkeuze
- Softkey KBD indrukken om de potentiometers op het machinebedieningspaneel te activeren



#### Stapsgewijs positioneren

Bij stapsgewijs positioneren verplaatst de TNC de op dat moment actieve handwiel-as met een door u ingestelde stapmaat:

- Handwiel-softkey F2 (STEP) indrukken
- Stapsgewijs positioneren activeren: handwiel-softkey 3 (0N) indrukken
- Gewenste stapmaat kiezen door toets F1 of F2 in te drukken. Houdt u de desbetreffende toets ingedrukt, dan verhoogt de TNC, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10. Drukt u tegelijk op de Ctrl-toets, dan worden de stappen telkens met 1 verhoogd. De kleinste stapmaat is 0,0001 mm, de grootste is 10 mm
- Gekozen stapmaat met softkey 4 (**0K**) overnemen
- Met handwieltoets + of de actieve handwielas in de overeenkomstige richting verplaatsen

#### Additionele M-functies invoeren

- ► Handwiel-softkey F3 (MSF) indrukken
- ► Handwiel-softkey F1 (M) indrukken
- Gewenst nummer van de M-functie kiezen door toets F1 of F2 in te drukken.
- Additionele M-functie uitvoeren met toets NC-start

#### Spiltoerental S invoeren

- Handwiel-softkey F3 (MSF) indrukken
- Handwiel-softkey F2 (S) indrukken
- Gewenst toerental kiezen door toets F1 of F2 in te drukken. Houdt u de desbetreffende toets ingedrukt, dan verhoogt de TNC, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10. Drukt u tegelijk op de Ctrl-toets, dan wordt de stap telkens met 1000 verhoogd
- Nieuw toerental S activeren met toets NC-start

#### Aanzet F invoeren

- ► Handwiel-softkey F3 (MSF) indrukken
- ► Handwiel-softkey F3 (F) indrukken
- Gewenste aanzet kiezen door toets F1 of F2 in te drukken. Houdt u de desbetreffende toets ingedrukt, dan verhoogt de TNC, bij toename met tien, de instelling telkens met de factor 10. Drukt u tegelijk op de Ctrl-toets, dan wordt de stap telkens met 1000 verhoogd
- ▶ Nieuwe aanzet F met handwiel-softkey F3 (**0K**) overnemen

#### Referentiepunt vastleggen

- Handwiel-softkey F3 (MSF) indrukken
- Handwiel-softkey F4 (PRS) indrukken
- Eventueel de as kiezen waarin het referentiepunt moet worden vastgelegd
- De as met handwiel-softkey F3 (**0K**) op nul stellen of met handwielsoftkeys F1 en F2 de gewenste waarde instellen en daarna met handwiel-softkey F3 (**0K**) overnemen. Drukt u tegelijk op de Ctrltoets, dan worden de stappen telkens met 10 verhoogd

#### Werkstanden wisselen

Met de handwiel-softkey F4 (**OPM**) kunt u vanaf het handwiel op een andere werkstand overschakelen, als overschakelen tenminste is toegestaan bij de actuele besturingstoestand.

- ► Handwiel-softkey F4 (OPM) indrukken
- Met handwiel-softkeys de gewenste werkstand kiezen
  - MAN: handbediening
  - MDI: positioneren met handinvoer
  - SGL: programma-uitvoering regel voor regel
  - RUN: automatische programma-uitvoering

#### **Complete L-regel genereren**

Met de MOD-functie de aswaarden definiëren die in een NC-regel overgenomen moeten worden (zie "Askeuze voor het genereren van de L-regel" op bladzijde 737).

Zijn er geen assen gekozen, dan toont de TNC de foutmelding **Geen askeuze beschikbaar** 

- Werkstand Positioneren met handinvoer kiezen
- Eventueel met de pijltoetsen op het TNC-toetsenbord de NC-regel kiezen waarachter u de nieuwe L-regel wilt invoegen
- Handwiel activeren
- Handwiel-toets "NC-regel genereren" indrukken: de TNC voegt een complete L-regel in, die alle met de MOD-functie gekozen asposities bevat

#### Functies in de programma-uitvoering-werkstanden

In de programma-uitvoering-werkstanden kunt u de volgende functies uitvoeren:

- NC-start (handwieltoets NC-start)
- NC-stop (handwieltoets NC-stop)
- Als NC-stop is geactiveerd: interne stop (handwiel-softkeys MOP en daarna STOP)
- Als NC-stop is geactiveerd: handmatig assen verplaatsen (handwielsoftkeys MOP en daarna MAN)
- Contour opnieuw benaderen nadat assen tijdens een programmaonderbreking handmatig zijn verplaatst (handwiel-softkeys MOP en daarna REPO). Bediening is zowel mogelijk met de handwiel-softkeys als met de beeldscherm-softkeys (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686)
- In-/uitschakelen van de functie Bewerkingsvlak zwenken (handwielsoftkeys MOP en daarna 3D)

# 2.3 Spiltoerental S, aanzet F en additionele M-functie

## Toepassing

In de werkstanden Handbediening en El. handwiel voert u het spiltoerental S, de aanzet F en de additionele M-functie in met de softkeys. De additionele functies worden onder "7. Programmeren: additionele functies" beschreven.

	P	
٦		Γ

De machinefabrikant legt vast welke additionele Mfuncties u kunt gebruiken en welke functie ze hebben.

### Waarden invoeren

#### Spiltoerental S, additionele M-functie



Invoer voor spiltoerental kiezen: softkey S

#### SPILTOERENTAL S=



Spiltoerental invoeren en met de externe STARTtoets overnemen

Het roteren van de spil met het ingevoerde toerental S wordt door middel van een additionele M-functie gestart. U voert een additionele M-functie op dezelfde wijze in.

#### Aanzet F

De invoer van een aanzet F moet u in plaats van met de externe START-toetsen met de ENT-toets bevestigen.

Voor de aanzet F geldt:

Indien F=0 is ingevoerd, is de kleinste aanzet uit MP1020 actief

F blijft ook na een stroomonderbreking behouden

Т

## Spiltoerental en aanzet wijzigen

Met de override-draaiknoppen voor spiltoerental S en aanzet F kan de ingestelde waarde van 0% t/m 150% veranderd worden.



De override-draaiknop voor het spiltoerental werkt alleen bij machines met een traploos regelbare spilaandrijving.



1

## 2.4 Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsysteem)

## Aanwijzing



Referentiepunt vastleggen met 3D-tastsysteem: raadpleeg gebruikershandboek Tastcycli.

Bij Referentiepunt vastleggen wordt de weergave van de TNC op de coördinaten van een bekende positie op het werkstuk vastgelegd:

## Voorbereiding

- Werkstuk opspannen en uitrichten
- ▶ Nulgereedschap met bekende radius inspannen
- Ervoor zorgen dat de TNC actuele posities weergeeft

1



### Referentiepunt vastleggen met astoetsen



#### **REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Z=**

Ζ

ENT

Y

ᇞ

ரு

Ζ

0

Nulgereedschap, spilas: weergave op bekende werkstukpositie (bijv. 0) vastleggen of dikte d van de stalen plaat invoeren. In het bewerkingsvlak: rekening houden met gereedschapsradius

De referentiepunten voor de resterende assen worden op dezelfde manier vastgelegd.

Als in de as voor de diepte-aanzet een vooraf ingesteld gereedschap toegepast wordt, dan moet de asweergave voor de diepte-aanzet op lengte L van het gereedschap resp. op de som Z=L+d vastgelegd worden.

Х



### Referentiepuntbeheer met de preset-tabel

U moet van de preset-tabel gebruik maken, als

- uw machine is voorzien van rotatie-assen (zwenktafel of zwenkkop) en u de functie Bewerkingsvlak zwenken gebruikt
- uw machine is uitgevoerd met een kopwisselsysteem
- u tot nog toe met oudere TNC-besturingen met REFgerelateerde nulpunttabellen gewerkt hebt
- u een aantal gelijke werkstukken wilt bewerken die met een verschillende scheve ligging zijn opgespannen

De preset-tabel mag een willekeurig aantal regels (referentiepunten) bevatten. Teneinde de bestandsgrootte en de verwerkingssnelheid te optimaliseren, dient u echter uitsluitend het aantal regels te benutten dat daadwerkelijk voor het beheer van uw referentiepunten noodzakelijk is.

Veiligheidshalve kunnen nieuwe regels uitsluitend aan het einde van de preset-tabel worden ingevoegd.

#### Referentiepunten in de preset-tabel opslaan

De preset-tabel heeft de naam **PRESET.PR** en is in de directory **TNC:\** opgeslagen. **PRESET.PR** kan uitsluitend in de werkstand **Handbediening** en **E1. handwie1** worden bewerkt. In de werkstand Programmeren/ bewerken kan de tabel alleen worden gelezen; er kunnen echter geen wijzigingen worden aangebracht.

Het is toegestaan de preset-tabel naar een andere directory te kopiëren (voor back-up van gegevens). Regels die van uw machinefabrikant een schrijfbeveiliging hebben gekregen, hebben deze beveiliging in principe ook in de gekopieerde tabellen en kunnen dus niet door u worden gewijzigd.

Wijzig het aantal regels in de gekopieerde tabellen in principe niet! Dit kan tot problemen leiden als u de tabel weer wilt activeren.

Om de naar een andere directory gekopieerde preset-tabel te activeren, moet u deze terugkopiëren naar de directory **TNC:**\.

Tabel Rotat	bewerk iehoek?	en				Programmeren en bewerken
Bestand:	PRESET.PR					»» M
NR DO	C	ROT	x	Ŷ	Z	
20		+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295	
21		+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295	s
22		+0	+422.272	+0.7856	+0	L L
23		+1.59	+333	+230.349	-284.8295	
24		+0	-	-	-	∎ " 🗄 🛶
25		+0	-	-	-	<u> </u>
26		+0	+12	+0	+0	Pytho
			0% S-T	ст		
			0% SEN	m] LIM:	1 08:5	51
X	-4.59	8 Y	-321.	722 Z	+100.2	50 2
*a	+0.00	0 #A	+0.	000 <b>+</b> B	+76.6	00
+C	+0.00	0		Î		Info 1/
ACT	⊕: 20	TS	Z 5 2	500 F	0.000 M 5	
	PRESET	PRESET CORRI-	ACTUEEL VELD		PRES	

Referentiepunten/basisrotaties kunnen op verschillende manieren in de preset-tabel worden opgeslagen:

- Via tastcycli in de werkstand Handbediening of E1. handwie1 (zie gebruikershandboek Tastcycli, hoofdstuk 2)
- via de tastcycli 400 t/m 402 en 410 t/m 419 in automatisch bedrijf (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 3)
- handmatig invoeren (zie de onderstaande beschrijving)
- 吵

Basisrotaties uit de preset-tabel draaien het coördinatensysteem volgens de preset die in dezelfde regel staat als de basisrotatie.

De TNC controleert bij het vastleggen van het referentiepunt, of de positie van de zwenkassen met de bijbehorende waarden van het menu 3D ROT overeenstemmen (afhankelijk van de instelling in de kinematica-tabel). Dit betekent het volgende:

- Als de functie Bewerkingsvlak zwenken niet actief is, moet de digitale uitlezing van de rotatie-assen = 0° zijn (eventueel rotatie-assen op nul stellen)
- Als de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is, moeten de digitale uitlezingen van de rotatie-assen en de ingevoerde hoekwaarden in het menu 3D ROT overeenstemmen

Uw machinefabrikant kan willekeurige regels in de presettabel blokkeren, om daarin vaste referentiepunten op te slaan (bijv. een middelpunt van de rondtafel). Dergelijke regels zijn in de preset-tabel met een andere kleur gemarkeerd (standaardmarkeringskleur is rood).

Regel 0 in de preset-tabel heeft in principe een schrijfbeveiliging. De TNC slaat in regel 0 altijd het referentiepunt op dat u als laatste door middel van de astoetsen of een softkey handmatig hebt ingesteld. Als het handmatig vastgelegde referentiepunt actief is, geeft de TNC in de statusweergave de tekst **PR MAN(0)** weer

Als u met de tastcycli voor het vastleggen van referentiepunten automatisch de TNC-weergave instelt, slaat de TNC deze waarden niet op in regel 0.

#### Referentiepunten handmatig in de preset-tabel opslaan

Ga als volgt te werk om referentiepunten in de preset-tabel op te slaan:

	Werkstand Handbediening kiezen
XYZ	Gereedschap voorzichtig verplaatsen totdat het werkstuk aangeraakt wordt, of meetklok daarmee overeenkomstig positioneren
PRESET TABEL ÷	Preset-tabel laten weergeven: de TNC opent de preset-tabel en plaatst de cursor op de actieve tabelregel
PRESET UIJZIGEN	Functies voor invoer preset kiezen: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare invoermogelijkheden. Beschrijving van de invoermogelijkheden: zie de onderstaande tabel
٠	De regel die u wilt wijzigen, in de preset-tabel kiezen (het regelnummer komt overeen met het preset- nummer)
-	Eventueel de kolom (as) die u wilt wijzigen, in de preset-tabel kiezen
PRESET CORRI- GEREN	Met de softkey een van de beschikbare invoermogelijkheden kiezen (zie de onderstaande tabel)

i

Functie	Softkey
De actuele positie van het gereedschap (de meetklok) direct als nieuw referentiepunt overnemen: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat	-
Een willekeurige waarde toekennen aan de actuele positie van het gereedschap (de meetklok): de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste waarde in apart venster invoeren	PRESET OPNIEUU INVOEREN
Een reeds in de tabel opgeslagen referentiepunt incrementeel verschuiven: de functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste correctiewaarde met het juiste voorteken in apart venster invoeren. Wanneer de inch-weergave actief is: waarde in inch invoeren, de TNC berekent intern de ingevoerde waarde om naar mm	PRESET CORRI- GEREN
Nieuw referentiepunt zonder verrekening van de kinematica direct invoeren (asspecifiek). Deze functie mag alleen worden gebruikt als uw machine met een rondtafel is uitgerust en u door directe invoer van 0 het referentiepunt in het midden van de rondtafel wilt vastleggen. De functie slaat het referentiepunt alleen op in de as waarop de cursor momenteel staat. Gewenste waarde in apart venster invoeren. Wanneer de inch-weergave actief is: waarde in inch invoeren, de TNC berekent intern de ingevoerde waarde om naar mm	RCTUEEL VELD WIJZIGEN
Het momenteel actieve referentiepunt in een selecteerbare tabelregel opslaan: de functie slaat het referentiepunt in alle assen op en activeert de desbetreffende tabelregel dan automatisch. Wanneer de inch-weergave actief is: waarde in inch invoeren, de TNC berekent intern de ingevoerde waarde om naar mm	PRESET

ſ

i

#### Verklaringen van de in de preset-tabel opgeslagen waarden

- Eenvoudige machine met drie assen zonder zwenkvoorziening De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt op (met het juiste voorteken)
- Machine met zwenkkop De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het referentiepunt op (met het juiste voorteken)
- Machine met rondtafel De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het middelpunt van de rondtafel op (met het juiste voorteken)
- Machine met rondtafel en zwenkkop De TNC slaat in de preset-tabel de afstand van het werkstukreferentiepunt tot het middelpunt van de rondtafel op
  - Let erop dat bij het verplaatsen van een verdeelapparaat op uw machinetafel (uitgevoerd door wijziging van de kinematicabeschrijving) eventueel ook presets worden verschoven die niet direct met het verdeelapparaat te maken hebben.







ᇞ

1

#### Preset-tabel bewerken

Bewerkingsfunctie in de tabelmodus	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Functies voor invoer preset kiezen	PRESET WIJZIGEN
Het referentiepunt van de actueel gekozen regel van de preset-tabel activeren	PRESET ACTIVEREN
Aantal in te voeren regels aan het einde van de tabel toevoegen (2e softkeybalk)	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Oplichtend veld kopiëren (2e softkeybalk)	ACTUELE WAARDE KOPIEREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)	GEKOP. UAARDE INVOEGEN
Actueel gekozen regel terugzetten: de TNC voert in alle kolommen - in (2e softkeybalk)	REGEL TERUG- ZETTEN
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel invoegen (2e softkeybalk)	REGEL TUSSENV.
Afzonderlijke regel aan het eind van de tabel wissen (2e softkeybalk)	REGELS WISSEN



i

## Het referentiepunt uit de preset-tabel in de werkstand Handbediening activeren

卧	Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset- tabel, zet de TNC een actieve nulpuntverschuiving terug. Een coördinatenomrekening die u via cyclus 19, Bewerkingsvlak zwenken of de PLANE-functie heeft geprogrammeerd, blijft daarentegen actief. Als u een preset-nummer activeert, dat niet in alle coördinaten waarden heeft, dan blijft in deze assen het laatst vastgelegde referentiepunt actief.
	Werkstand Handbediening kiezen
PRESET TABEL	Preset-tabel laten weergeven
ł	Het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren, of
<sup>сото</sup> 4	via de toets GOTO het referentiepunt-nummer kiezen dat u wilt activeren en met de ENT-toets bevestigen
PRESET ACTIVEREN	Referentiepunt activeren
UITVOEREN	Activeren van het referentiepunt bevestigen. De TNC stelt de weergave in en, indien gedefinieerd, de basisrotatie
	Preset-tabel verlaten

## Het referentiepunt uit de preset-tabel in een NC-programma activeren

Om referentiepunten uit de preset-tabel tijdens de programmauitvoering te activeren, dient cyclus 247 te worden gebruikt. Definieer in cyclus 247 uitsluitend het nummer van het referentiepunt dat u wilt activeren (zie "REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247)" op bladzijde 520).

i

# 2.5 Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1)

#### Toepassing, werkwijze

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden door de machinefabrikant aan de TNC en de machine aangepast. Bij bepaalde zwenkkoppen (zwenktafels) legt de machinefabrikant vast of de in de cyclus geprogrammeerde hoeken door de TNC als coördinaten van de rotatie-assen of als hoekcomponenten van een schuin vlak geïnterpreteerd worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC ondersteunt het zwenken van bewerkingsvlakken aan gereedschapsmachines met zwenkkoppen alsmede zwenktafels. Typische toepassingen zijn bijv. schuine boringen of ruimtelijk schuine contouren. Het zwenken van het bewerkingsvlak vindt altijd plaats om het actieve nulpunt. De bewerking wordt, zoals gebruikelijk, in een hoofdvlak (bijv. X/Y-vlak) geprogrammeerd, echter uitgevoerd in het vlak dat naar het hoofdvlak gezwenkt werd.

Voor het zwenken van het bewerkingsvlak zijn drie functies beschikbaar:

- Handmatig zwenken met de softkey 3D ROT in de werkstanden Handbediening en El. handwiel, zie "Handmatig zwenken activeren", bladzijde 95
- gestuurd zwenken, cyclus 19 BEWERKINGSVLAK in het bewerkingsprogramma (zie "BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, software-optie 1)" op bladzijde 526)
- gestuurd zwenken, PLANE-functie in het bewerkingsprogramma (zie "De PLANE-functie: Zwenken van het bewerkingsvlak (softwareoptie 1)" op bladzijde 545)

De TNC-functies voor het "zwenken van het bewerkingsvlak" zijn coördinaten-transformaties. Daarbij staat het bewerkingsvlak altijd loodrecht op de richting van de gereedschapsas.



In principe onderscheidt de TNC bij het zwenken van het bewerkingsvlak twee machinetypen:

#### Machine met zwenktafel

- Het werkstuk moet door juiste positionering van de zwenktafel, bijv. met een L-regel, in de gewenste bewerkingspositie gebracht worden
- De positie van de getransformeerde gereedschapsas verandert ten opzichte van het machinevaste coördinatensysteem niet. Wanneer u de tafel – dus het werkstuk – bijv. 90° draait, draait het coördinatensysteem niet mee. Als in de werkstand Handbediening de asrichtingstoets Z+ ingedrukt wordt, dan verplaatst het gereedschap zich in de richting Z+
- De TNC houdt voor de berekening van het getransformeerde coördinatensysteem alleen rekening met mechanisch bepaalde verstellingen van de betreffende zwenktafel – zgn. "translatorische" delen

#### Machine met zwenkkop

- Het gereedschap moet door overeenkomstige positionering van de zwenkkop, bijv. met een L-regel, in de gewenste bewerkingspositie gebracht worden
- De positie van de gezwenkte (getransformeerde) gereedschapsas verandert ten opzichte van het machinevaste coördinatensysteem: wanneer de zwenkkop van de machine – dus ook het gereedschap – bijv. in de B-as +90° wordt gedraaid, draait het coördinatensysteem mee. Als in de werkstand Handbediening de asrichtingstoets Z+ ingedrukt wordt, dan verplaatst het gereedschap zich in de richting X+ van het machinevaste coördinatensysteem
- De TNC houdt voor de berekening van het getransformeerde coördinatensysteem rekening met mechanisch bepaalde verstellingen van de zwenkkop ("translatorische" delen) en met verstellingen die door het zwenken van het gereedschap ontstaan (3D-gereedschapslengtecorrectie)

## Referentiepunten benaderen bij gezwenkte assen

Bij gezwenkte assen worden de referentiepunten met de externe richtingstoetsen benaderd. De TNC interpoleert daarbij de bijbehorende assen. Let erop dat de functie "Bewerkingsvlak zwenken" in de werkstand Handbediening actief is en de actuele hoek van de rotatie-as in het menuveld ingevoerd werd.

## Referentiepunt vastleggen in het gezwenkte systeem

Nadat de rotatie-assen gepositioneerd zijn, wordt het referentiepunt vastgelegd zoals in het niet-gezwenkte systeem. De instelling van de TNC bij het vastleggen van het referentiepunt is daarbij afhankelijk van de instelling van machineparameter 7500 in uw kinematica-tabel:

#### MP 7500, bit 5=0

De TNC controleert bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak of bij het bepalen van het referentiepunt in de assen X, Y en Z de actuele coördinaten van de rotatieassen overeenstemmen met de door u gedefinieerde zwenkhoeken (3D-ROT-menu). Wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken niet actief is, controleert de TNC of de rotatie-assen op 0° staan (actuele posities). Indien de posities niet overeenstemmen, komt de TNC met een foutmelding.

#### MP 7500, bit 5=1

De TNC controleert niet of de actuele coördinaten van de rotatieassen (actuele posities) overeenstemmen met de door u gedefinieerde rotatiehoeken.



Het referentiepunt moet in principe altijd in alle drie hoofdassen worden vastgelegd.

Indien de rotatie-assen van uw machine niet geregeld zijn, moet de actuele positie van de rotatie-as in het menu voor handmatig zwenken worden ingevoerd: komt de actuele positie van de rotatie-as(sen) niet overeen met de invoer, wordt door de TNC het referentiepunt fout berekend.

## Referentiepunt vastleggen bij machines met rondtafel

Indien u het werkstuk door een rotatie van de rondtafel uitricht, bijv. met tastcyclus G403, dient u voor het vastleggen van het referentiepunt in de lineaire assen X, Y en Z de rondtafelas na het uitrichten op nul te stellen. Anders geeft de TNC een foutmelding. In cyclus 403 beschikt u direct over deze mogelijkheid door een invoerparameter in te stellen (zie gebruikershandboek Tastcycli, "Basisrotatie via een rotatie-as compenseren").

## Referentiepunt vastleggen bij machines met kopwisselsystemen

Indien uw machine is voorzien van een kopwisselsysteem, dient u de referentiepunten in principe via de preset-tabel te beheren. Referentiepunten die in de preset-tabellen zijn opgeslagen, bevatten de verrekening van de actieve machinekinematica (kopgeometrie). Indien u een nieuwe kop plaatst, houdt de TNC rekening met de nieuwe gewijzigde kopafmetingen, zodat het actieve referentiepunt behouden blijft.

## Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

De in het statusveld weergegeven posities (NOMINAAL en ACTUEEL) zijn gerelateerd aan het gezwenkte coördinatensysteem.

### Beperkingen bij het zwenken van het bewerkingsvlak

- De tastfunctie Basisrotatie is niet beschikbaar, als u in de werkstand Handbediening de functie Bewerkingsvlak zwenken geactiveerd hebt.
- De functie "Actuele positie overnemen" is niet toegestaan wanneer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" geactiveerd is
- PLC-positioneringen (door de machinefabrikant vastgelegd) zijn niet toegestaan

Т



### Handmatig zwenken activeren

3D ROT	Handmatig zwenken kiezen: softkey 3D ROT indrukken
	Cursor met pijltoets op het menu-item <b>Handbed i en i ng</b> positioneren
ACTIEF	Handmatig zwenken activeren: softkey ACTIEF indrukken
J	Cursor met pijltoets op gewenste rotatie-as positioneren
Zwenkhoek inv	oeren

Handbediening	Programmeren en bewerken
Bewerkingsvlak zwenken	
PGM-afloop Actief	
Handbediening Geras	
	s 🗆
BA Wissner Messemaschine	₽ ₽
A = <mark>+45</mark> °	
B = +0 °	
Γ = +0 °	<b>1</b>
8 - 10	
	Python
0% S-IST	Demos
0% SENmJ LIMIT 1 08:	45 DIAGNOSE
X -66.283 Y -218.286 Z +146.	778 🖳
<pre>#a +0.000 #A +0.000 #B +76.</pre>	500 <u> </u>
+C +0.000	Into 1/3
🐀 🐌 S1 0.000	
ACT @: 15 T 5 Z S 2500 F 0 M 5	/ 9
	EIND

Invoer beëindigen: END-toets

Voor het deactiveren worden in het menu Bewerkingsvlak zwenken de gewenste werkstanden op niet actief gezet.

Wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is en de TNC de machine-assen overeenkomstig de gezwenkte assen verplaatst, wordt in de statusweergave het symbool getoond.

Als de functie Bewerkingsvlak zwenken voor de werkstand Programma-uitvoering op actief gezet wordt, dan geldt de in het menu ingevoerde zwenkhoek vanaf de eerste regel van het af te werken bewerkingsprogramma. Als in het bewerkingsprogramma cyclus 19 **BEWERKINGSVLAK** of de **PLANE**-functie gebruikt wordt, zijn de daarin gedefinieerde hoekwaarden actief. De in het menu geregistreerde hoekwaarden worden door de opgeroepen waarden overschreven.



### Actuele richting van de gereedschapsas als actieve bewerkingsrichting instellen (FCL 2functie)

ŢŢŢ

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

Met deze functie kunt u in de werkstanden Handbediening en El. handwiel het gereedschap door middel van externe richtingstoetsen of met het handwiel in de richting verplaatsen waarin de gereedschapsas momenteel wijst. Gebruik deze functie wanneer:

- u het gereedschap tijdens een programma-onderbreking in een bewerkingsprogramma met 5 assen in de richting van de gereedschapsas wilt terugtrekken
- u met het handwiel of door middel van de externe richtingstoetsen in handbediening een bewerking met ingesteld gereedschap wilt uitvoeren

3D ROT	Handmatig zwenken kiezen: softkey 3D ROT indrukken
ł	Cursor met pijltoets op het menu-item <b>Handbediening</b> positioneren
GER. AS	Actieve richting van het gereedschap als actieve bewerkingsrichtung activeren: Softkey GR.AS drukken
	Invoer beëindigen: END-toets

Voor het deactiveren wordt in het menu Bewerkingsvlak zwenken het menu-item **Handbediening** op niet actief gezet.

Wanneer de functie **Verplaatsen in gereedschapsrichting** actief is, wordt in de statusweergave het symbool **b** getoond.



Deze functie is ook beschikbaar wanneer u de programma-uitvoering onderbreekt en de assen handmatig wilt verplaatsen.

Handbediening Pro-	arammeren Dewerken
Beverkingsvlak zwenken PGM-afloop Actief Handbediening <mark>Geras</mark>	M P
BA Wissner Messemaschine	<del>\</del>
H = +0 ° C = +0 °	T <u>∩</u> → <u>∩</u>
8% S-IST	Py thon
0% SENm] LIMIT 1 08:45	DIAGNOSE
X -66.283 Y -218.286 Z +146.778 +a +0.000 +A +0.000 +B +76.600	
+C +0.000 ← 0 00 ACT 0:15 T 5 Z 5500 F 0 H 5 / 9	Info 1/3
	EIND

# 2.6 Dynamische botsingsbewaking (software-optie)

### Functie

ф

De dynamische botsingsbewaking **DCM** (Engels: Dynamic **C**ollision **M**onitoring) moet door uw machinefabrikant aan de TNC en aan de machine worden aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek.

De machinefabrikant kan willekeurige objecten definiëren die door de TNC tijdens alle machinebewegingen bewaakt worden. Wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een bepaalde afstand, komt de TNC met een foutmelding.

De TNC bewaakt ook het actieve gereedschap met de in de gereedschapstabel ingevoerde lengte en de ingevoerde radius tegen botsingen (bij cilindrisch gereedschap).

#### Neem onderstaande beperkingen in acht.

- DCM helpt het botsingsgevaar te verminderen. De TNC kan echter niet met alle bedrijfsituaties rekening houden
- Botsingen van gedefinieerde machinecomponenten en het gereedschap met het werkstuk worden door de TNC niet herkend.
- DCM kan uitsluitend die machinecomponenten tegen een botsing beschermen, die door de machinefabrikant correct zijn gedefinieerd met betrekking tot afmetingen en positie in het machinecoördinatensysteem
- Bij bepaalde gereedschappen (bijv. bij freeskoppen) kan de doorsnede die eventueel een botsing veroorzaakt, groter zijn dan de bij de gereedschapscorrectiegegevens gedefinieerde afmetingen



#### Neem onderstaande beperkingen in acht.

- De functie "Handwiel-override" met M118 is in combinatie met de botsingsbewaking alleen in gestopte toestand (STIB knippert) mogelijk. Om M118 zonder beperking te kunnen gebruiken, moet u DCM of via een softkey in het menu Botsingsbewaking (DCM) deselecteren, of een kinematiek zonder objecten met botsingsbewaking (CMO's) activeren
- Bij de cycli voor "Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie" functioneert DCM alleen wanneer met MP7160 de exacte interpolatie van de gereedschapsas met de spil is geactiveerd
- Momenteel is er geen functie beschikbaar waarmee u botsingen vóór de bewerking van het werkstuk (bijv. in de werkstand **Programmatest**) kunt controleren

## Botsingsbewaking in de handbedieningswerkstanden

In de werkstanden **Handbediening** of **E1. handwie1** stopt de TNC een beweging wanneer twee objecten met botsingsbewaking elkaar dichter naderen dan een bepaalde afstand. Bovendien verlaagt de TNC de aanzetsnelheid merkbaar, wanneer de afstand tot de grenswaarde die een foutmelding teweegbrengt, kleiner is dan 5 mm.

De TNC onderscheidt drie zones voor het reageren op fouten:

- Voorafgaande waarschuwing: twee objecten met botsingsbewaking bevinden zich op een afstand van minder dan 14 mm ten opzichte van elkaar
- Waarschuwing: twee objecten met botsingsbewaking bevinden zich op een afstand van minder dan 8 mm ten opzichte van elkaar
- Foutmelding: twee objecten met botsingsbewaking bevinden zich op een afstand van minder dan 2 mm ten opzichte van elkaar

1

#### Voorwaarschuwingszone

Twee objecten met botsingsbewaking bevinden zich op een afstand ten opzichte van elkaar die **tussen 12 en 14 mm** ligt. De aangegeven foutmelding (waarvan de precieze tekst door de machinefabrikant wordt vastgelegd) begint in principe met de tekenreeks **|<-->**].

- Assen in handbediening uit de gevarenzone terugtrekken, waarbij gelet moet worden op de verplaatsingsrichting
- ▶ indien nodig, de oorzaak van de botsingsmelding opheffen



Wanneer de eerste waarschuwingsfase (afstand < 14 mm) is bereikt, is een machinebeweging met de richtingstoets of het handwiel mogelijk, wanneer door de beweging de afstand tot de objecten met botsingsbewaking wordt vergroot, dus bijvoorbeeld door het indrukken van de asrichtingstoets voor verplaatsing in tegengestelde richting.

Bewegingen waardoor de afstand wordt verkleind of gelijk blijft, zijn alleen toegestaan wanneer u de foutmelding hebt bevestigd.

Deze functie is alleen beschikbaar wanneer de TNC een veilige terugtrekrichting eenduidig kan bepalen.

#### Waarschuwingszone

Twee objecten met botsingsbewaking bevinden zich op een afstand ten opzichte van elkaar die **tussen 6 en 8 mm** ligt. De aangegeven foutmelding (waarvan de precieze tekst door de machinefabrikant wordt vastgelegd) begint in principe met de tekenreeks **|<->**].

- ▶ Foutmelding met de toets CE bevestigen
- Assen in handbediening uit de gevarenzone terugtrekken, waarbij gelet moet worden op de verplaatsingsrichting
- ▶ indien nodig, de oorzaak van de botsingsmelding opheffen



#### Foutmeldingszone

Twee objecten met botsingsbewaking bevinden zich op een afstand ten opzichte van elkaar die **minder dan 2 mm** bedraagt. De aangegeven foutmelding (waarvan de precieze tekst door de machinefabrikant wordt vastgelegd) begint in principe met de tekenreeks **|<>**|. In deze situatie kunt u de assen alleen verplaatsen nadat u de botsingsbewaking hebt uitgeschakeld.

Handbediening			Programmeren en bewerken
Botsingsbewaking (DCM PGM-afloop Handbediening	) Actief <mark>Inactie</mark>	f	M
			s 🗍
			Python
0% S	-151		Demos
0% S	ENMJ LIMI	1 08:4	5 DTAGNOSE
X +244.154 Y -21	8.286 Z	+6.3	04
*a +0.000*A +	0.000 +B	+76.6	
+C +0.000	Ì		Info 1/3
ACT @: 15 T 5 2	S 1 S 2500 F 0	0.000 M 5 /	
			EIND

## 빤

#### Botsingsgevaar!

Let erop dat u bij het terugtrekken van de assen de verplaatsing in de juiste richting laat plaatsvinden. De TNC voert in deze toestand geen botsingsbewaking uit.

Wanneer u de botsingsbewaking heeft gedeactiveerd, knippert in de werkstandregel het symbool voor de botsingsbewaking (zie de onderstaande tabel).

#### Functie

#### Symbool

Symbool dat in de werkstandregel knippert, wanneer de botsingsbewaking niet actief is.





¥

- Evt. softkeybalk omschakelen
- Menu voor het deactiveren van de botsingsbewaking kiezen
- Menu-item Handbediening kiezen
- Botsingsbewaking uitschakelen: de ENT-toets indrukken; het symbool voor de botsingsbewaking in de werkstandregel knippert
- Actuele botsingsfoutmelding met de toets CE bevestigen
- Assen in handbediening uit de gevarenzone terugtrekken, waarbij gelet moet worden op de verplaatsingsrichting
- ▶ indien nodig, de oorzaak van de botsingsmelding opheffen
- Botsingsbewaking weer inschakelen: de ENT-toets indrukken

## Botsingsbewaking tijdens automatisch bedrijf

2.6 Dynamische botsingsbewaking (software<mark>-op</mark>tie)

De functie Handwiel-override met M118 is in combinatie met de botsingsbewaking alleen in gestopte toestand (STIB knippert) mogelijk.

Wanneer de botsingsbewaking actief is, geeft de TNC in de digitale uitlezing het symbool 🛀 weer.

Wanneer u de botsingsbewaking heeft gedeactiveerd, knippert het symbool voor de botsingsbewaking in de werkstandregel.

De functies M140 (zie "Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140" op bladzijde 317) en M150 (zie "Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150" op bladzijde 322) kunnen eventueel tot nietgeprogrammeerde bewegingen leiden, als bij het uitvoeren van deze functies door de TNC een botsing wordt herkend!

De TNC bewaakt de bewegingen regelgewijs en geeft daarom een botsingswaarschuwing in de regel die een botsing zou veroorzaken, en onderbreekt de uitvoering van het programma. Een aanzetreductie zoals bij handbediening vindt over het algemeen niet plaats.

#### Grafische weergave van de beveiligde ruimte (FCL4-functie)

Via de toets voor de beeldschermindeling kunt u de op uw machine gedefinieerde objecten met botsingsbewaking driedimensionaal laten weergeven (zie "Automatische programma-uitvoering en programmauitvoering regel voor regel" op bladzijde 54)

Wanneer u de rechtermuisknop ingedrukt houdt, kunt u het totaalaanzicht van de objecten met botsingsbewaking roteren. Met de softkey kunt u ook een keuze maken uit de verschillende aanzichtmodi:

Functie	Softkey
Omschakelen tussen draadmodel en volume- aanzicht	
Omschakelen tussen volume-aanzicht en transparant aanzicht	
Functies voor draaien, roteren en zoomen	570







Positioneren met handinvoer

I

## 3.1 Eenvoudige bewerkingen programmeren en uitvoeren

Voor eenvoudige bewerkingen of voor het voorpositioneren van het gereedschap is de werkstand Positioneren met handinvoer geschikt. Hier kan een kort programma in HEIDENHAIN-klaartekstdialoog of volgens DIN/ISO ingevoerd en direct uitgevoerd worden. Ook de cycli van de TNC kunnen worden opgeroepen. Het programma wordt in het bestand \$MDI opgeslagen. Bij het positioneren met handinvoer kan ook de additionele statusweergave geactiveerd worden.

### Positioneren met handinvoer toepassen

Werkstand Positioneren met handinvoer kiezen. Het bestand \$MDI willekeurig programmeren

Programma-uitvoering starten: externe START-toets

## Beperking

Vrije contourprogrammering FK, grafische weergaven van het programmeren en van de programma-uitvoering zijn niet beschikbaar.

Het bestand \$MDI mag geen programma-oproep bevatten (**PGM CALL**).

#### Voorbeeld 1

Een enkel werkstuk moet voorzien worden van een 20 mm diepe boring. Na het opspannen en uitrichten van het werkstuk en het vastleggen van het referentiepunt kan de boring met slechts enkele programmaregels geprogrammeerd en uitgevoerd worden.

Eerst wordt het gereedschap met L-regels (rechten) boven het werkstuk voorgepositioneerd en op een veiligheidsafstand van 5 mm boven het boorgat gepositioneerd. Vervolgens wordt de boring met cyclus 1 **DIEPBOREN** uitgevoerd.



O BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Gereedschap definiëren: nulgereedschap, radius
2 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschap oproepen: gereedschapsas Z,
	spiltoerental 2000 omw/min
3 L Z+200 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken (F MAX = ijlgang)
4 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Gereedschap met F MAX boven boorgat positioneren,
	spil aan

5

5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus BOREN definiëren
Q200=5 ;VEILIGHEIDSAFST.	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q201=-15 ;DIEPTE	Diepte boorgat (voorteken=werkrichting)
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	Booraanzet
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	Diepteverplaatsing vóór het terugtrekken
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	Stilstandtijd na elke terugtrekbeweging in seconden
Q203=-10 ;COÖR. OPPERVL.	Coördinaat van het werkstukoppervlak
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	Veiligheidsafstand van gereedschap boven boorgat
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	Stilstandtijd op bodem van de boring in seconden
6 CYCL CALL	Cyclus BOREN oproepen
7 L Z+200 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken
8 END PGM \$MDI MM	Einde programma

Rechtefunctie L (zie "Rechte L" op bladzijde 251), cyclus BOREN (zie "BOREN (cyclus 200)" op bladzijde 362).

1

#### Voorbeeld 2: compenseren van de scheve ligging van het werkstuk bij machines met rondtafel

Basisrotatie met 3D-tastsysteem uitvoeren. Zie gebruikershandboek Tastcycli, "Tastcycli in de werkstanden Handbediening en El. handwiel", hoofdstuk "Scheve ligging van het werkstuk compenseren".

Rotatiehoek noteren en basisrotatie weer opheffen

	Werkstand kiezen: Positioneren met handinvoer
1V	Rondtafelas kiezen, genoteerde rotatiehoek en aanzet invoeren, bijv. L C+2.561 F50
	Invoer afsluiten
I	Externe START-toets indrukken: scheve ligging wordt door rotatie van de rondtafel gecompenseerd

door rotatie van de rondtafel gecompenseerd

. 1

## Programma's uit \$MDI opslaan of wissen

Het bestand \$MDI wordt meestal voor korte en tijdelijk benodigde programma's gebruikt. Wanneer een programma toch opgeslagen dient te worden, gaat dat als volgt:

$\Rightarrow$	Werkstand kiezen: Programmeren/bewerken	
PGM MGT	Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT (program management)	
ł	Bestand \$MDI markeren	
	"Bestand kopiëren" kiezen: softkey KOPIËREN	
DOELBESTAND =		
BORING	Voer de naam in waaronder de actuele inhoud van bestand \$MDI moet worden opgeslagen	
UITVOEREN	Kopiëren uitvoeren	
EIND	Bestandsbeheer verlaten: softkey EINDE	

Het wissen van de inhoud van bestand \$MDI gaat op een soortgelijke manier: in plaats van te kopiëren, wordt de inhoud gewist met de softkey WISSEN. Bij de volgende omschakeling naar de werkstand Positioneren met handinvoer toont de TNC een leeg bestand \$MDI.

~	~
	Ŧ

Wanneer \$MDI gewist moet worden, dan

- mag de werkstand Positioneren met handinvoer niet gekozen zijn (ook niet op de achtergrond)
- mag het bestand \$MDI in de werkstand Programmeren/bewerken niet gekozen zijn

Meer informatie: zie "Afzonderlijk bestand kopiëren", bladzijde 124.


Programmeren: basisbegrippen, bestandsbeheer, programmeerondersteuning, palletbeheer

#### 4.1 Basisbegrippen

## Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd, en hoekmeetsystemen aan rondtafels en zwenkassen.

Wanneer een machine-as wordt verplaatst, genereert het bijbehorende lengte- en hoekmeetsysteem een elektrisch signaal, waaruit de TNC de precieze actuele positie van de machine-as bepaalt.

Bij een stroomonderbreking gaat de relatie tussen de positie van de machineslede en de berekende actuele positie verloren. Om deze relatie te herstellen, beschikken incrementele lengte- en hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemerk ontvangt de TNC een signaal dat een machinevast referentiepunt kenmerkt. Daarmee kan de TNC de relatie tussen de actuele positie en de actuele positie van de machine herstellen. Bij lengtemeetsystemen met afstandsgecodeerde referentiemerken moeten de machine-assen maximaal 20 mm verplaatst worden, bij hoekmeetsystemen maximaal 20°.

Bij absolute meetsystemen wordt na inschakeling een absolute positiewaarde naar de besturing gezonden. Hierdoor is, zonder dat de machine-assen worden verplaatst, de relatie tussen de actuele positie en de positie van de machineslede direct na inschakeling hersteld.

#### Referentiesysteem

Met een referentiesysteem worden posities in een vlak of een ruimte eenduidig vastgelegd. De opgave van een positie is altijd gerelateerd aan een vastgelegd punt en wordt door coördinaten beschreven.

In het rechthoekige systeem (cartesiaans systeem) worden drie richtingen als assen X, Y en Z vastgelegd. De assen staan loodrecht op elkaar en snijden elkaar in één punt, het nulpunt. Eén coördinaat geeft de afstand naar het nulpunt in één van deze richtingen aan. Zo wordt een positie in het vlak door twee coördinaten en in een ruimte door drie coördinaten beschreven.

Coördinaten die aan het nulpunt zijn gerelateerd, worden als absolute coördinaten aangeduid. Relatieve coördinaten zijn gerelateerd aan een willekeurig andere positie (referentiepunt) in het coördinatensysteem. Relatieve coördinatenwaarden worden ook als incrementele coördinatenwaarden aangeduid.







# 4.1 Basisbegrippen

#### Referentiesysteem bij freesmachines

Bij de bewerking van een werkstuk op een freesmachine gaat men in het algemeen uit van het rechthoekige coördinatensysteem. De afbeelding rechts toont hoe het rechthoekige coördinatensysteem toegekend wordt aan de machine-assen. De drie-vinger-regel van de rechterhand dient als ezelsbruggetje: wanneer de middelvinger in de richting van de gereedschapsas vanaf het werkstuk naar het gereedschap wijst, dan wijst hij in de richting Z+, de duim in de richting X+ en de wijsvinger in de richting Y+.

De iTNC 530 kan in totaal maximaal 9 assen besturen. Naast de hoofdassen X, Y en Z zijn er ook parallelle additionele assen U, V en W. Rotatie-assen worden met A, B en C aangeduid. De afbeelding rechtsonder toont de indeling van de additionele assen resp. rotatieassen ten opzichte van de hoofdassen.





1

#### Poolcoördinaten

Als de maatvoering van de productietekening rechthoekig is, moet het bewerkingsprogramma ook met rechthoekige coördinaten gemaakt worden. Bij werkstukken met cirkelbogen of bij hoekmaten is het vaak eenvoudiger de posities d.m.v. poolcoördinaten vast te leggen.

Poolcoördinaten beschrijven (in tegenstelling tot de rechthoekige coördinaten X, Y en Z) alleen posities in een vlak. Poolcoördinaten hebben hun nulpunt in de pool CC (CC = circle centre; Engelse term voor cirkelmiddelpunt). Een positie in een vlak wordt eenduidig bepaald door middel van:

- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt

#### Vastleggen van de pool en de hoekreferentie-as

De pool wordt door twee coördinaten in het rechthoekige coördinatensysteem in één van de drie vlakken vastgelegd. Daarmee wordt ook de hoekreferentie-as voor de poolcoördinatenhoek PA eenduidig bepaald.

Poolcoördinaten (vlak)	Hoekreferentie-as
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





# 1.1 Basisbegrippen

#### Absolute en incrementele werkstukposities

#### Absolute posities op het werkstuk

Wanneer de coördinaten van een positie gerelateerd zijn aan het coördinatennulpunt (oorsprong), worden deze als absolute coördinaten aangeduid. Elke positie op het werkstuk wordt door middel van de absolute coördinaten eenduidig bepaald.

Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

Boring 1	Boring 2	Boring 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

#### Incrementele werkstukposities

Incrementele coördinaten zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap, die als relatief (denkbeeldig) nulpunt dient. Incrementele coördinaten geven bij het maken van het programma dus de maat tussen de laatste en de daaropvolgende nominale positie aan, waarmee het gereedschap zich moet verplaatsen. Derhalve wordt zij ook als kettingmaat aangeduid.

Een incrementele maat wordt gekenmerkt door een "l" vóór de asaanduiding.

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring 4

X = 10 mmY = 10 mm

Boring <mark>5</mark> , gerelateerd aan 4	Boring 6, gerelateerd aan 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

#### Absolute en incrementele poolcoördinaten

Absolute coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de pool en de hoekreferentie-as.

Incrementele coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap.







#### Referentiepunt kiezen

Een productietekening geeft een bepaald vormelement van het werkstuk als absoluut referentiepunt (nulpunt) aan, meestal een hoek van het werkstuk. Bij het vastleggen van het referentiepunt wordt het werkstuk eerst ten opzichte van de machine-assen uitgericht en wordt het gereedschap voor elke as in een bekende positie ten opzichte van het werkstuk gebracht. Voor deze positie wordt de weergave van de TNC op nul of op een overeenkomstige positiewaarde vastgelegd. Daardoor wordt het werkstuk toegekend aan het referentiesysteem dat voor de TNC-weergave resp. uw bewerkingsprogramma geldt.

Geeft de productietekening relatieve referentiepunten aan, dan moet eenvoudig gebruikgemaakt worden van de cycli voor coördinatenomrekening (zie "Cycli voor coördinatenomrekening" op bladzijde 514).

Wanneer de productietekening geen juiste NC-maten heeft, dan wordt een positie of een hoek van het werkstuk als referentiepunt gekozen van waaruit de maten van de overige posities op het werkstuk heel eenvoudig bepaald kunnen worden.

De referentiepunten kunnen met een 3D-tastsysteem van HEIDENHAIN bijzonder eenvoudig worden vastgelegd. Zie gebruikershandboek Tastcycli "Referentiepunt vastleggen met 3Dtastsystemen".

#### Voorbeeld

De schets van het werkstuk toont boringen (1 t/m 4), waarvan de maatvoering gerelateerd is aan een absoluut referentiepunt met de coördinaten X=0 Y=0. De boringen (5 t/m 7) zijn gerelateerd aan een relatief referentiepunt met de absolute coördinaten X=450 Y=750. Met de cyclus **NULPUNTVERSCHUIVING** kunt u het nulpunt tijdelijk naar de positie X=450, Y=750 verschuiven, om de boringen (5 t/m 7) zonder verdere berekeningen te programmeren.





# 4.2 Bestandsbeheer: basisbegrippen

#### Bestanden

Bestanden in de TNC	Туре	
<b>Programma's</b> in HEIDENHAIN-formaat in DIN/ISO-formaat	.H .I	
<b>smarT.NC-bestanden</b> Gestructureerd unitprogramma Contourbeschrijvingen Puntentabellen voor bewerkingsposities	.HU .HC .HP	
Tabellen voorGereedschapGereedschapswisselaarPalletsNulpuntenPuntenPresetsSnijgegevensSnijmaterialen, materialenAfhankelijke gegevens (bijv.structureringspunten)	.T .TCH .P .D .PNT .PR .CDT .TAB .DEP	
<b>Teksten als</b> ASCII-bestanden HELP-bestanden	.A .CHM	
<b>Tekeninggegevens als</b> ASCII-bestanden	.DXF	

Als een bewerkingsprogramma in de TNC ingevoerd wordt, moet dit eerst een naam krijgen. De TNC slaat het programma op de harde schijf op als een bestand met dezelfde naam. De TNC slaat teksten en tabellen ook in de vorm van bestanden op.

Om de bestanden snel te kunnen vinden en beheren, beschikt de TNC over een speciaal venster voor bestandsbeheer. Hier kunnen de verschillende bestanden worden opgeroepen, gekopieerd, hernoemd en gewist.

Met de TNC kan bijna een onbeperkt aantal bestanden beheerd worden, echter minimaal **25 GByte** (versie met twee processors: **13 GByte**).



#### Namen van bestanden

Bij programma's, tabellen en teksten zet de TNC achter de bestandsnaam nog een extensie. Deze extensie wordt van de bestandsnaam gescheiden door een punt. Deze extensie kenmerkt het bestandstype.

PROG20	.H
Bestandsnaam	Bestandstype

Kies bestandsnamen van maximaal 25 tekens, omdat de TNC anders niet meer de hele naam van het programma kan weergeven. De tekens **; \* \ / " ? < > .** zijn in bestandsnamen niet toegestaan.



al,

Andere speciale tekens en in het bijzonder spaties mogen niet in bestandsnamen worden gebruikt.

De maximaal toegestane lengte van bestandsnamen mag echter de maximaal toegestane padlengte van 256 tekens niet overschrijden (zie "Paden" op bladzijde 117).

#### Gegevensbeveiliging

HEIDENHAIN adviseert u regelmatig een back-up te maken van nieuwe programma's en bestanden die in de TNC worden gemaakt.

Met de gratis data-overdrachtsoftware TNCremo NT stelt HEIDENHAIN een eenvoudige mogelijkheid ter beschikking voor het maken van back-ups van op de TNC opgeslagen gegevens.

Bovendien hebt u een gegevensdrager nodig waarop alle machinespecifieke gegevens (PLC-programma, machineparameters enz.) zijn opgeslagen. U kunt zich hiervoor tot uw machinefabrikant wenden.

> Wanneer er een back-up moet worden gemaakt van alle bestanden (> 2 GByte) op de harde schijf, dan neemt dit meerdere uren in beslag. Misschien kunt u dit karwei in de nachtelijke uren laten plaatsvinden.

Van tijd tot tijd dient u bestanden die u niet meer nodig, heeft te wissen, zodat de TNC voor systeembestanden (bijv. gereedschapstabel) steeds genoeg vrije hardeschijfruimte beschikbaar heeft.

Bij harde schijven moet, afhankelijk van de bedrijfscondities (bijv. trillingsbelastingen), na een periode van 3 tot 5 jaar rekening worden gehouden met een verhoogd storingspercentage. HEIDENHAIN adviseert derhalve de harde schijf na 3 tot 5 jaar te laten controleren.



#### 4.3 Werken met bestandsbeheer

#### **Directory's**

Omdat er op de harde schijf zeer veel programma's resp. bestanden opgeslagen kunnen worden, is het overzichtelijker wanneer de afzonderlijke bestanden onderverdeeld worden in directory's (mappen). In deze directory's kunnen weer volgende directory's worden gemaakt, de zg. subdirectory's. Met de toets -/+ of de ENTtoets kunt u subdirectory's weergeven of verbergen.



De TNC beheert maximaal 6 directory-niveaus!

Wanneer meer dan 512 bestanden in een directory worden opgeslagen, dan zet de TNC de bestanden niet meer in alfabetische volgorde!

#### Namen van directory's

De naam van een directory mag echter de maximaal toegestane padlengte van 256 tekens niet overschrijden (zie "Paden" op bladzijde 117).

#### Paden

Een pad geeft het station en alle directory's resp. subdirectory's weer waarin een bestand is opgeslagen. De afzonderlijke gegevens worden door een "\" gescheiden.



De maximaal toegestane lengte van bestandsnamen, dus van alle tekens van stations, directory's en bestandsnamen inclusief extensie, mag niet meer dan 256 bedragen!

#### Voorbeeld

In het station **TNC:\** is de directory AUFTR1 gemaakt. Vervolgens werd in de directory **AUFTR1** nog de subdirectory NCPROG gemaakt en daar werd het bewerkingsprogramma PROG1.H naartoe gekopieerd. Het bewerkingsprogramma heeft dus het pad:

#### TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Rechts wordt een voorbeeld gegeven van een directory-overzicht met verschillende paden.



#### Overzicht: functies van het bestandsbeheer

Wanneer u met het oude bestandsbeheer wilt werken, moet u via de MOD-functie omschakelen naar het oude bestandsbeheer (zie "Instelling PGM MGT wijzigen" op bladzijde 729)

Functie	Softkey	Bladzijde
Afzonderlijk bestand kopiëren (en converteren)		Bladzijde 124
Doeldirectory kiezen		Bladzijde 124
Bepaald bestandstype weergeven		Bladzijde 120
Nieuw bestand maken	NIEUW BESTAND	Bladzijde 123
De 10 laatst gekozen bestanden weergeven	LAATSTE BESTANDEN	Bladzijde 127
Bestand of directory wissen	WISSEN	Bladzijde 128
Bestand markeren	MARKEREN	Bladzijde 129
Bestand hernoemen		Bladzijde 131
Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen	BESCHERM.	Bladzijde 131
Bestandsbeveiliging opheffen	ONBESCH.	Bladzijde 131
smarT.NC-programma openen	OPENEN MET	Bladzijde 122
Netstations beheren	NETWERK	Bladzijde 136
Directory kopiëren	KOP. DIR	Bladzijde 127
Directory's van een station weergeven	BC ACT.	
Directory met alle subdirectory's wissen	WIS ALLE	Bladzijde 131

#### Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT Toets PGM MGT indrukken: de TNC toont het venster voor bestandsbeheer (de afbeelding toont de standaardinstelling. Wanneer de TNC een andere beeldschermindeling weergeeft, druk dan op de softkey VENSTER)

Het linker, smalle venster toont de beschikbare stations en directory's. Stations duiden de apparaten aan waarmee gegevens opgeslagen worden of waarmee overdracht van gegevens geschiedt. Eén station is de harde schijf van de TNC. Andere stations zijn de interfaces (RS232, RS422, Ethernet), waarop bijv. een PC aangesloten kan worden. Een directory wordt altijd door een mapsymbool (links) en de naam van de directory (rechts) aangeduid. Subdirectory's zijn naar rechts ingesprongen. Als er voor het mapsymbool een driehoek staat, dan zijn er nog meer subdirectory's die u met de toets -/+ of ENT kunt laten weergegeven.

In het rechter, brede venster worden alle bestanden getoond die in de gekozen directory zijn opgeslagen. Van elk bestand wordt uitgebreidere informatie getoond, die in onderstaande tabel wordt beschreven.

Weergave	Betekenis
Bestandsnaam	Naam met maximaal 16 tekens
Туре	Bestandstype
Grootte	Bestandsgrootte in byte
Gewijzigd	Datum en tijd waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd. Datumformaat instelbaar
Status	Eigenschappen bestand: E: Programma werd in de werkstand Programmeren/bewerken gekozen S: Programma werd in de werkstand Programmatest gekozen M: Programma werd in een werkstand Programma-uitvoering gekozen P: Het bestand is beveiligd tegen wissen en wijzigen (Protected) +: Er zijn afhankelijke bestanden (structureringsbestand, gereedschapstoepassingsbestand) aanwezig



#### Stations, directory's en bestanden kiezen

PGM MGT	Bestandsbeheer oproepen	
Gebruik de pijltoetsen of de softkeys, om de cursor naar de gewenste plaats op het beeldscherm te verplaatsen:		
9 8	verplaatst de cursor van het rechter- naar het linkervenster en omgekeerd	
	Verplaatst de cursor in een venster op en neer	
BLADZIJDE	Verplaatst de cursor in een venster per pagina op en neer	
1e stap: station	kiezen	
Station in het linkervenster markeren:		
KIEZEN	Station kiezen: softkey KIEZEN indrukken, of	
ENT	ENT-toets indrukken	
2e stap: directory kiezen		

Directory in het linkervenster markeren: het rechtervenster toont automatisch alle bestanden van de gemarkeerde (oplichtende) directory

#### 3e stap: bestand kiezen

TYPE SS KIEZEN	Softkey TYPE KIEZEN indrukken	
KIEZEN .H	Softkey van het gewenste bestandstype indrukken, of	
ALLE TON.	alle bestanden weergeven: softkey ALLE TON. indrukken, of	
4*.H ent	wildcards gebruiken, bijv. alle bestanden van bestandstype .H weergeven, die met 4 beginnen	
Bestand in het rechtervenster markeren:		
KIEZEN	Softkey KIEZEN indrukken, of	
ENT	ENT-toets indrukken	
De TNC activee	ert het gekozen bestand in de werkstand van waaruit	

De TNC activeert het gekozen bestand in de werkstand van waaruit Bestandsbeheer werd opgeroepen

#### smarT.NC-programma's kiezen

In de werkstand smarT.NC gemaakte programma's kunt u in de werkstand Programmeren/bewerken en naar keuze met de smarT.NCeditor of de klaartekst-editor openen. Standaard opent de TNC **.HU**- en **.HC**-programma's altijd met de smarT.NC-editor. Wanneer u de programma's met de klaartekst-editor wilt openen, gaat u als volgt te werk:



## Nieuwe directory maken (alleen op station TNC:\ mogelijk)

In het linkervenster directory markeren waarin een subdirectory moet worden gemaakt



De nieuwe naam van de directory invoeren, ENTtoets indrukken



# Nieuw bestand maken (alleen op station TNC:\ mogelijk)

Directory kiezen waarin u het nieuwe bestand wilt maken



De nieuwe bestandsnaam met de extensie invoeren, op de ENT-toets drukken

NIEUW

#### Afzonderlijk bestand kopiëren

▶ Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



🖌 ок

- Softkey KOPIËREN indrukken: kopieerfunctie kiezen. De TNC toont een softkeybalk met verschillende functies. Als alternatief kunt u ook de sneltoets CTRL+C gebruiken, om het kopiëren te starten
- Naam van het doelbestand invoeren en met de ENTtoets of de softkey OK overnemen: De TNC kopieert het bestand naar de huidige directory, resp. naar de gekozen doeldirectory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden, of



Druk op de softkey Doeldirectory kiezen, om in een apart venster de doeldirectory te kiezen; met de ENTtoets of de softkey OK overnemen: De TNC kopieert het bestand met dezelfde naam naar de gekozen directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden



De TNC toont een apart venster met de voortgangsindicatie wanneer u het kopiëren met de ENT-toets of de softkey OK hebt gestart.



#### Bestand naar een andere directory kopiëren

- Beeldschermindeling met vensters van gelijke grootte kiezen
- ▶ In beide vensters directory's weergeven: softkey PAD indrukken

#### Rechtervenster

Cursor naar de directory verplaatsen waarnaar u de bestanden wilt kopiëren, en de bestanden met de ENT-toets in deze directory weergeven

#### Linkervenster

Directory met de bestanden kiezen die moeten worden gekopieerd, en met de ENT-toets bestanden weergeven



Functies voor het markeren van de bestanden weergeven



- Cursor op het bestand zetten dat u wilt kopiëren en het bestand markeren Eventueel kunnen nog meer bestanden op dezelfde wijze gemarkeerd worden
- KOP.MARK.
- De gemarkeerde bestanden naar de doeldirectory kopiëren

Verdere markeringsfuncties: zie "Bestanden markeren", bladzijde 129.

Wanneer zowel in het linker- als in het rechtervenster bestanden gemarkeerd zijn, dan kopieert de TNC vanuit de directory waarin ook de cursor staat.

#### Bestanden overschrijven

Als bestanden naar een directory gekopieerd worden waarin bestanden met dezelfde namen staan, vraagt de TNC, of de bestanden in de doeldirectory overschreven mogen worden:

- Alle bestanden overschrijven: softkey JA indrukken, of
- Geen bestand overschrijven: softkey NEE indrukken, of
- Overschrijven van elk bestand apart bevestigen: softkey BEVESTIG. indrukken

Wanneer een beveiligd bestand overschreven moet worden, moet deze separaat bevestigd resp. afgebroken worden.



#### Tabel kopiëren

Wanneer tabellen gekopieerd worden, kunnen met de softkey VELDEN VERVANGEN afzonderlijke regels of kolommen in de bestemmingstabel overschreven worden. Voorwaarden:

de bestemmingstabel moet al bestaan

het te kopiëren bestand mag alleen de vervangende kolommen of regels bevatten

De softkey **VELDEN VERVANGEN** verschijnt niet wanneer u extern met dataoverdrachtsoftware (bijv. TNCremoNT) de tabel in de TNC wilt overschrijven. Kopieer het extern gemaakte bestand naar een andere directory en kopieer vervolgens met behulp van de bestandsbeheerfunctie van de TNC.

Het bestandstype van de extern gemaakte tabel moet **.A** (ASCII) zijn. In deze gevallen kan de tabel dan willekeurige regelnummers bevatten. Wanneer u bestandstype .T maakt, dan moet de tabel opeenvolgende regelnummers bevatten die met 0 beginnen.

#### Voorbeeld

Er zijn op een voorinstelapparaat gereedschapslengten en de gereedschapsradiussen van 10 nieuwe gereedschappen gemeten. Vervolgens produceert het voorinstelapparaat de gereedschapstabel TOOL.A met 10 regels (lees 10 gereedschappen) en de kolommen

- Gereedschapsnummer (kolom T)
- Gereedschapslengte (kolom L)
- Gereedschapsradius (kolom R)
- Kopieer deze tabel van de externe gegevensdrager naar een willekeurige directory
- Kopieer de extern gemaakte tabel met behulp van de bestandsbeheerfunctie van de TNC over de bestaande tabel TOOL.T: de TNC vraagt of de bestaande gereedschapstabel TOOL.T moet worden overschreven:
- Wanneer de softkey JA wordt ingedrukt, overschrijft de TNC het actuele bestand TOOL.T volledig. Na het kopiëren bestaat TOOL.T dus uit 10 regels. Alle kolommen – behalve natuurlijk de kolommen Nummer, Lengte en Radius – worden teruggezet
- Of druk op de softkey VELDEN VERVANGEN. De TNC overschrijft dan in het bestand TOOL.T alleen de kolommen Nummer, Lengte en Radius van de eerste 10 regels. De gegevens van de overige regels en kolommen worden door de TNC niet gewijzigd.

#### **Directory kopiëren**



Om directory's te kunnen kopiëren, moet het aanzicht zo zijn ingesteld dat de TNC directory's in het rechtervenster weergeeft (zie "Bestandsbeheer aanpassen" op bladzijde 132)

Bedenk dat de TNC bij het kopiëren van directory's alleen de bestanden kopieert die door de huidige filterinstelling ook worden aangegeven.

- Zet de cursor in het rechtervenster op de directory die moet worden gekopieerd.
- Druk op de softkey KOPIËREN: De TNC toont het venster waarin de doeldirectory kan worden gekozen
- Doeldirectory kiezen en met de ENT-toets of de softkey OK bevestigen: De TNC kopieert de gekozen directory, inclusief subdirectory's, naar de gekozen doeldirectory

# Image: Bestandsbeheer oproepen Image: Bestandsbeheer oproepen Image: De 15 laatst gekozen bestanden weergeven: softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken Gebruik de pijltoetsen, om de cursor naar het gewenste bestand te verplaatsen: Image: De 15 laatst gekozen bestanden weergeven: softkey LAATSTE BESTANDEN indrukken Verplaatst de cursor naar het gewenste bestand te verplaatsen: Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 15 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer Image: De 16 laatst de cursor in een venster op en neer <

#### Eén van de laatst gekozen bestanden kiezen



ENT



#### **Bestand wissen**

- Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gewist
  - Wisfunctie kiezen: softkey WISSEN indrukken. De TNC vraagt of het bestand echt gewist moeten worden.
  - ▶ Wissen bevestigen: softkey JA indrukken, of
  - Wissen afbreken: softkey NEE indrukken

#### **Directory wissen**

- Wis eerst alle bestanden en subdirectory's uit de directory die moet worden gewist.
- ▶ Verplaats de cursor naar de directory die moet worden gewist.



- Wisfunctie kiezen: softkey WISSEN indrukken. De TNC vraagt of de directory echt moet worden gewist.
- Wissen bevestigen: softkey JA indrukken, of
- ▶ Wissen afbreken: softkey NEE indrukken

#### Bestanden markeren

Markeringsfunctie	Softkey
Afzonderlijk bestand markeren	Î
Alle bestanden in de directory markeren	ţ
Afzonderlijk bestand markeren	BESTAND MARKEREN
Alle bestanden in de directory markeren	ALLE BESTANDEN MARKEREN
Markering voor afzonderlijk bestand opheffen	MARK. OPHEFFEN
Markering voor alle bestanden opheffen	ALLE MARK. OPHEFFEN
Alle gemarkeerde bestanden kopiëren	KOP. HARK. SSD→SSD



Functies zoals het kopiëren of wissen van bestanden kunnen zowel op afzonderlijke als op meerdere bestanden tegelijkertijd worden toegepast. Meerdere bestanden worden als volgt gemarkeerd:

Cursor naar het eerste bestand verplaatsen



IARKEREN	Markeringsfuncties weergeven: softkey MARKEREN indrukken
BESTAND IARKEREN	Bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken
t 🕴	Cursor naar volgend bestand verplaatsen. Werkt alleen met softkeys. Navigeer niet met de pijltoetsen!
BESTAND IARKEREN	Nog een bestand markeren: softkey BESTAND MARKEREN indrukken etc.
op.mark. D→5D	Gemarkeerde bestanden kopiëren: softkey KOP. MARK. indrukken, of
	gemarkeerde bestanden wissen: softkey EINDE indrukken, om markeringsfuncties te verlaten en vervolgens softkey WISSEN indrukken, om

#### Bestanden markeren met sneltoetsen

- Cursor naar het eerste bestand verplaatsen
- CTRL-toets indrukken en ingedrukt houden
- Met de pijltoetsen dan het cursorkader naar andere bestanden verplaatsen

gemarkeerde bestanden te wissen

- Met de BLANK-toets wordt het bestand gemarkeerd
- Wanneer u alle gewenste bestanden hebt gemarkeerd: CTRL-toets loslaten en de gewenste bestandsbewerking uitvoeren

CTRL+A markeert alle bestanden in de huidige directory. Wanneer u in plaats van de CTRL-toets de SHIFT-toets indrukt, markeert de TNC automatisch alle bestanden die u met de pijltoetsen selecteert.

1



#### **Bestand hernoemen**

> Zet de cursor op het bestand dat moet worden hernoemd



- Functie voor het hernoemen kiezen
- Nieuwe bestandsnaam invoeren; het bestandstype kan niet worden gewijzigd
- Het hernoemen uitvoeren: ENT-toets indrukken

#### Additionele functies

#### Bestand beveiligen/bestandsbeveiliging opheffen

- > Zet de cursor op het bestand dat moet worden beveiligd
- EXTRA FUNCTIES
- Additionele functies kiezen: softkey ADDIT. FUNCT. indrukken



- Bestandsbeveiliging activeren: softkey BEVEILIGEN indrukken. Het bestand krijgt de status P
- Bestandsbeveiliging opheffen: softkey ONBEVEIL. indrukken

#### USB-apparaat aansluiten/verwijderen

Zet de cursor in het linker venster



Additionele functies kiezen: softkey ADDIT. FUNCT. indrukken



- Zoek het USB-apparaat
- USB-apparaat verwijderen: Zet de cursor op het USBapparaat



USB-apparaat verwijderen

Meer informatie: Zie "USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)", bladzijde 137.

#### Bestandsbeheer aanpassen

Het menu voor aanpassing van het bestandsbeheer kunt u met een muisklik op de padnaam, of met softkeys openen:

- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Derde softkeybalk selecteren
- Softkey ADD. FUNCT. indrukken
- Softkey OPTIES indrukken: de TNC geeft het menu voor de aanpassing van het bestandsbeheer weer
- Met de pijltoetsen de cursor naar de gewenste instelling verplaatsen
- Met de spatiebalk de gewenste instelling activeren/deactiveren
- Volgende aanpassingen kunt u aan het bestandsbeheer uitvoeren:

#### Bookmarks

Via bookmarks beheert u uw directoryfavorieten. U kunt de actieve directory toevoegen of verwijderen of alle bookmarks wissen. Alle door u toegevoegde directory's verschijnen in de bookmarklijst en kunnen zo snel worden gekozen

#### 🖉 Aanzicht

In het menu-item Aanzicht legt u vast welke informatie de TNC in het bestandsvenster moet weergeven

#### Datumnotatie

In het menu-item Datumnotatie legt u vast in welk formaat de TNC de datum in de kolom **Gewijzigd** moet weergeven

#### Instellingen

Wanneer de cursor in de directoryboom staat: vastleggen of de TNC bij het indrukken van de pijl-naar-rechts-toets naar een ander venster moet gaan, of dat de TNC eventueel aanwezige subdirectory's moet openklappen





#### Werken met sneltoetsen

Met sneltoetsen worden korte commando's bedoeld die u door bepaalde toetscombinaties kunt activeren. Met korte commando's wordt altijd een functie uitgevoerd die u ook met een softkey kunt uitvoeren. U hebt de volgende sneltoetsen tot uw beschikking:

CTRL+S:

bestand kiezen (zie ook "Stations, directory's en bestanden kiezen" op bladzijde 120)

CTRL+N:

dialoog starten om een nieuw bestand/een nieuwe directory te maken zie ook "Nieuw bestand maken (alleen op station TNC:\ mogelijk)" op bladzijde 123)

CTRL+C:

dialoog starten om de gewenste bestanden/directory's te kopiëren (zie ook "Afzonderlijk bestand kopiëren" op bladzijde 124)

CTRL+R:

dialoog starten om gewenste bestand/directory te kopiëren (zie ook "Bestand hernoemen" op bladzijde 131)

DEL-toets:

dialoog starten om de gewenste bestanden/directory's te wissen (zie ook "Bestand wissen" op bladzijde 128)

CTRL+O:

openen-met-dialoog starten (zie ook "smarT.NC-programma's kiezen" op bladzijde 122)

CTRL+W:

beeldschermindeling omschakelen (zie ook "Data-overdracht naar/ van een externe gegevensdrager" op bladzijde 134)

CTRL+E:

functies voor het aanpassen van bestandsbeheer weergeven (zie ook "Bestandsbeheer aanpassen" op bladzijde 132)

CTRL+M:

USB-apparaat aansluiten (zie ook "USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)" op bladzijde 137)

CTRL+K:

USB-apparaat loskoppelen (zie ook "USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)" op bladzijde 137)

- Shift+pijltoets omhoog of omlaag: meerdere bestanden of directory's markeren (zie ook "Bestanden markeren" op bladzijde 129)
- ESC-toets: functie afbreken



## Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager

Voordat overdracht van gegevens naar een externe gegevensdrager kan plaatsvinden, moet de data-interface worden ingesteld (zie "Data-interfaces instellen" op bladzijde 717).

Wanneer u via de seriële interface gegevens verstuurt, kunnen afhankelijk van de gebruikte dataoverdrachtsoftware problemen optreden die u door het opnieuw uitvoeren van de overdracht kunt verhelpen.



 Bestandsbeheer oproepen

Beeldschermindeling voor de data-overdracht kiezen: softkey VENSTER indrukken. De TNC toont in de linker beeldschermhelft alle bestanden van de huidige directory en in de rechter beeldschermhelft alle bestanden die in de root-directory TNC:\ zijn opgeslagen

Gebruik de pijltoetsen, om de cursor naar het bestand te verplaatsen waarvan overdracht moet plaatsvinden:



Verplaatst de cursor in een venster op en neer

Verplaatst de cursor van het rechter- naar het linkervenster en omgekeerd

Wanneer er van de TNC naar de externe gegevensdrager moet worden gekopieerd, zet dan de cursor in het linkervenster op het bestand waarvan overdracht moet plaatsvinden.



Wanneer er van de externe gegevensdrager naar de TNC moet worden gekopieerd, zet dan de cursor in het rechter venster op het bestand waarvan overdracht moet plaatsvinden.

	Ander station of andere directory kiezen: softkey voor het kiezen van de directory indrukken; de TNC toont een apart venster. Kies in het extra venster met de pijltoetsen en de ENT-toets de gewenste directory
	Overdracht van één bestand: softkey KOPIËREN indrukken, of
MARKEREN	overdracht van meerdere bestanden: softkey MARKEREN indrukken (op de tweede softkeybalkzie "Bestanden markeren", bladzijde 129)

Met softkey OK of met de ENT-toets bevestigen. Door de TNC wordt een statusvenster getoond, dat u over de voortgang van het kopiëren informeert, of



Data-overdracht beëindigen: cursor naar het linker venster verschuiven en dan de softkey VENSTER indrukken. De TNC toont weer het standaardvenster voor bestandsbeheer



Om bij de weergave van twee bestandsvensters een andere directory te kiezen, moet de softkey voor het selecteren van de directory worden ingedrukt. Kies in het extra venster met de pijltoetsen en de ENT-toets de gewenste directory!

#### De TNC op het netwerk

Om de Ethernet-kaart op uw netwerk aan te sluiten, zie "Ethernet-interface", bladzijde 721.

Om de iTNC met Windows XP op uw netwerk aan te sluiten, zie "Netwerkinstellingen", bladzijde 782.

De TNC legt foutmeldingen tijdens de netwerkbedrijf vast (zie "Ethernet-interface" op bladzijde 721).

Wanneer de TNC op een netwerk is aangesloten, staan max. 7 extra stations in het linker directoryvenster ter beschikking (zie afbeelding). Alle eerder beschreven functies (station kiezen, bestanden kopiëren enz.) gelden ook voor netstations, zover hun toegangsautorisatie dit toelaat.

#### Netstation aansluiten en loskoppelen

Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken, evt. met softkey VENSTER de beeldschermindeling zo kiezen als in de afbeelding rechtsboven is weergegeven

NETWERK

PGM MGT

> Netstations beheren: softkey NETWERK (tweede softkeybalk) indrukken. De TNC toont in het rechter venster mogelijke netstations waarop u toegang heeft. Met de hieronder omschreven softkeys kunnen voor elk station de aansluitingen worden vastgelegd

Functie	Softkey
Netwerkverbinding maken, de TNC schrijft in de kolom <b>Mnt</b> een <b>M</b> , wanneer de aansluiting actief is. Er kunnen max. 7 extra stations op de TNC worden aangesloten	LOOPHERK VERBINDEN
Netwerkverbinding beëindigen	LOOPWERK VERBREKEN
Automatisch een netwerkverbinding tot stand brengen bij inschakeling van de TNC. De TNC schrijft in de kolom <b>Auto</b> aan <b>A</b> , wanneer de verbinding automatisch wordt gemaakt	AUTOM. VERBINDEN
Netwerkverbinding bij het inschakelen van de TNC niet automatisch maken	NIET AUTOM. VERBINDEN

De opbouw van een netwerkverbinding kan enige tijd duren. De TNC geeft dan rechtsboven in het beeldscherm **[READ DIR]** aan. De maximale overdrachtsnelheid ligt tussen 2 en 5 Mbit/s, afhankelijk van welk bestandstype overdracht plaatsvindt en hoe hoog de belasting van het net is.

Manueller Betrieb	Prog Date	gramm- ei-Nam	Einspe e = <mark>170</mark>	eiche 00.H	rn,	/Editi	ieren	l
		TNC: NDUMPH DECEMBENT NEU FRAES_2 NEU NEU NULLTAB Cap deu01 HZP1 1 1639 17888	926H\.*.* 926 926 930 930 930 930 930 930 930 930 930 930	Byzte S 331 11062 4768 1276 856 1706K 182K 22611 866 7332K 1894 S	HE +	03141 05-18-2004 27-04-2005 18-04-2005 18-04-2005 24-08-2005 20-18-2005 18-01-2005 18-01-2005 12-04-2005 12-07-2005 24-03-2005	2011 12:26:31 07:53:40 13:13:52 13:13:52 13:11:30 08:01:46 15:12:26 10:37:33 07:53:28 10:00:45 10:00:45	
CHULE SCHULE SmarTNC Construide Construide Construide Construide		74 Datei	(en) 1142301	7 КВуte f	rei			
SEITE SEI			MARKIEREN	UMBENEN ABC = XY			ZUSÄTZL. FUNKT.	ENDE

#### USB-apparaten aan de TNC (FCL 2-functie)

Gegevens kunnen bijzonder eenvoudig met behulp van USBapparaten worden opgeslagen resp. in de TNC worden geladen. De TNC ondersteunt de volgende USB-blokapparaten:

- Diskettestations met bestandssysteem FAT/VFAT
- Geheugensticks met bestandssysteem FAT/VFAT
- Harde schijven met bestandssysteem FAT/VFAT
- Cd-rom-stations met bestandssysteem Joliet (ISO9660)

Dergelijke USB-apparaten herkent de TNC bij het aansluiten ervan automatisch. USB-apparaten met andere bestandssystemen (bijv. NTFS) ondersteunt de TNC niet. De TNC geeft dan bij het aansluiten de foutmelding **USB: TNC ondersteunt apparaat niet**.

De TNC geeft de foutmelding **USB: TNC ondersteunt** apparaat niet ook, als er een USB-hub wordt aangesloten. In dat geval de melding gewoon met de toets CE bevestigen.

> In principe moeten alle USB-apparaten met de hiervoor vermelde bestandssystemen aan de TNC kunnen worden aangesloten. Mochten er desondanks problemen optreden, neem dan contact op met HEIDENHAIN.

In Bestandsbeheer worden USB-apparaten als apart station in de directoryboom weergegeven, zodat de in de voorgaande paragrafen beschreven functies voor bestandsbeheer ook voor USB-apparaten kunnen worden gebruikt.

_	P	
		Γ

Uw machinefabrikant kan vaste namen aan USBapparaten toekennen. Machinehandboek raadplegen! Om een USB-apparaat te verwijderen, gaat u als volgt te werk:

- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Met de pijltoets het linkervenster selecteren
- Met een pijltoets het te verwijderen USB-apparaat kiezen
- Softkeybalk doorschakelen



PGM MGT

¥

 $\triangleright$ 

- Additionele functies kiezen
- Functie voor het verwijderen van USB-apparaten kiezen: de TNC verwijdert het USB-apparaat uit de directoryboom



Bestandsbeheer afsluiten

Omgekeerd kunt u een eerder verwijderd USB-apparaat weer aansluiten, door de volgende softkey te gebruiken:



 Functie voor het opnieuw aansluiten van USBapparaten kiezen



# 4.4 Programma's openen en invoeren

#### Opbouw van een NC-programma in HEIDENHAIN-klaartekstformaat

Een bewerkingsprogramma bestaat uit een aantal programmaregels. De afbeelding rechts toont de elementen van een regel.

De TNC nummert de regels van een bewerkingsprogramma in oplopende volgorde.

De eerste regel van een programma wordt d.m.v. **BEGIN PGM**, de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

De daaropvolgende regels bevatten informatie over:

- het onbewerkte werkstuk
- gereedschapsoproepen
- benaderen van een veiligheidspositie
- aanzetten en toerentallen
- baanbewegingen, cycli en verdere functies

De laatste regel van een programma wordt d.m.v. **END PGM**, de programmanaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

HEIDENHAIN adviseert om na de gereedschapsoproep in principe altijd een veiligheidspositie te benaderen, van waaruit de TNC zonder botsingsgevaar kan positioneren voor de bewerking!

#### Onbewerkt werkstuk definiëren: BLK FORM

Direct na het openen van een nieuw programma moet een rechthoekig, onbewerkt werkstuk gedefinieerd worden. Om het onbewerkte werkstuk achteraf te definiëren, moet de toets SPEC FCT en daarna de softkey BLK FORM worden ingedrukt. Deze definitie heeft de TNC nodig voor grafische simulaties. De zijden van het rechthoekige blok mogen niet langer zijn dan 100 000 mm en liggen parallel aan de assen X, Y en Z. Dit onbewerkte werkstuk wordt door twee van zijn hoekpunten vastgelegd:

- MIN-punt: kleinste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute waarden invoeren
- MAX-punt: grootste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute of incrementele waarden invoeren



al

De definitie van het onbewerkte werkstuk is alleen noodzakelijk, wanneer het programma grafisch moet worden getest!





#### Nieuw bewerkingsprogramma openen

Een bewerkingsprogramma moet altijd in de werkstand Programmeren/bewerken worden ingevoerd. Voorbeeld van het openen van een programma:

$\Diamond$	Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
PGM MGT	Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken
Kies de director opgeslagen:	ry waarin het nieuwe programma moet worden

Handt	ediening	Pro Def	gramn BLK	neren er FORM: m	bewe ax-pu	rken nt?	
0	BEGI	N PG	M BLK	( MM			
1	BLK	FORM	0.1	Z X+0	Y + Ø	Z-40	
2	BLK	FORM	0.2	X+100	Y+10	0	
	Z+0						s
3	END	PGM	BLK M	1 M			<u>T</u>
							<b>™</b>
							Demos
							Info 1/3

#### Nieuwe programmanaam invoeren en met ENT-toets bevestigen Maateenheid kiezen: softkey MM of INCH indrukken. De TNC verandert van programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de BLK-FORM (onbewerkt werkstuk) SPILAS PARALLEL X/Y/Z?



ENT

ENT

ENT

MM

Spilas invoeren, bijv. Z

#### **DEF BLK-FORM: MIN-PUNT?**

**BESTANDSNAAM = ALT.H** 

Na elkaar X-, Y- en Z-coördinaten van het MIN-punt invoeren en telkens met de ENT-toets bevestigen

#### DEF BLK-FORM: MAX-PUNT?

Na elkaar X-, Y- en Z-coördinaten van het MAX-punt invoeren en telkens met de ENT-toets bevestigen

1

#### Voorbeeld: weergave van de BLK-Form in het NC-programma

O BEGIN PGM NIEUW MM	Programmabegin, naam, maateenheid
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spilas, MIN-punt-coördinaten
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAX-punt-coördinaten
3 END PGM NIEUW MM	Programma-einde, naam, maateenheid

Regelnummers alsmede **BEGIN**- en **END**-regels worden automatisch door de TNC gegenereerd.



Wanneer er geen definitie van het onbewerkte werkstuk moet worden geprogrammeerd, breekt u de dialoog bij **Spilas parallel X/Y/Z** met de DEL-toets af!

De TNC kan de grafische weergave alleen weergeven wanneer de kortste zijde minimaal 50  $\mu$ m en de langste zijde maximaal 99.999,999 mm bedraagt.



#### Gereedschapsverplaatsingen in klaartekstdialoog programmeren

Om een regel te programmeren, moet begonnen worden met een dialoogtoets. In de kopregel van het beeldscherm vraagt de TNC alle vereiste gegevens op.

Voorbeeld	van een dialoog
LAP	Dialoog openen
COÖRDINAT	EN?
<b>X</b> 10	Doelcoördinaat voor X-as invoeren
<b>Y</b> 20 EN	Doelcoördinaat voor Y-as invoeren en met ENT-toets naar de volgende vraag
RADIUSCOR	R.: RL/RR/GEEN CORR.:?
ENT	"Geen radiuscorrectie" invoeren en met ENT-toets naar de volgende vraag
AANZET F=	? / F MAX = ENT
100 EN	Aanzet voor deze baanbeweging 100 mm/min, met ENT-toets naar de volgende vraag
ADDITIONE	LE M-FUNCTIE?
	Additionele functie M3 "Spil aan", met ENT-toets

beëindigt de TNC deze dialoog

Het programmavenster toont de regel:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

ENT

Handbediening	Programme Additione	eren er ele M-f	n bewei <mark>unctie</mark>	rken ≥?		
1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L Z4 5 L X- 6 END F	FORM 0.1 Z FORM 0.2 CALL 1 Z 100 R0 FM 20 Y+30 FOM NEU MM	X+0 X+100 S5000 AX R0 FMR	¥+0 ¥+100	Z-40 ∂ Z+0		B   S   T   Decos   DIARNOSE   DIARNOSE   Info 1/2
M M	94 M103	M118	M120	M124	M128	M138

1

3

#### Mogelijke aanzetgegevens

Functies voor vastleggen aanzet	Softkey
In ijlgang verplaatsen	F MAX
Met automatisch berekende aanzet uit de <b>TOOL CALL</b> -regel verplaatsen	F AUTO
Met geprogrammeerde aanzet (eenheid mm/min resp. 1/10 inch/min) verplaatsen	F
Met <b>FT</b> wordt in plaats van een snelheid een tijd in seconden (invoerbereik 0,001 tot 999,999 seconden) gedefinieerd, waarin de verplaatsing langs de geprogrammeerde weg moet worden uitgevoerd. <b>FT</b> werkt alleen regelgewijs	FT
Met FMAXT wordt in plaats van een snelheid een tijd in seconden (invoerbereik 0,001 tot 999,999 seconden) gedefinieerd, waarin de verplaatsing langs de geprogrammeerde weg moet worden uitgevoerd. FMAXT werkt alleen bij toetsenborden waarbij een ijlgang-potentiometer beschikbaar is. FMAXT werkt alleen regelgewijs	FMRXT
Aanzet per omwenteling definiëren (eenheid mm/ omw resp. inch/omw). Let op: in inch- programma's FU niet te combineren met M136	FU
Tandaanzet definiëren (eenheid mm/tand resp. inch/tand) Het aantal tanden moet in de gereedschapstabel in de kolom <b>CUT.</b> gedefinieerd zijn	FZ
Functies voor dialoogondersteuning	Toets
Dialoogvraag overslaan	NO ENT
Dialoog voortijdig beëindigen	
Dialoog afbreken en wissen	



#### Actuele posities overnemen

De TNC biedt de mogelijkheid de actuele gereedschapspositie in het programma over te nemen, bijv. bij

- verplaatsingsregels programmeren
- cycli programmeren
- gereedschappen met TOOL DEF definiëren

Ga als volgt te werk om hiervoor de juiste positiewaarden over te nemen:

Invoerveld op de positie in een regel positioneren waar u een positie wilt overnemen



Functie Actuele positie overnemen kiezen: de TNC toont in de softkeybalk de assen waarvan u de posities kunt overnemen



As kiezen: de TNC schrijft de actuele positie van de geselecteerde as in het actieve invoerveld

_	~	L	
L	È	∃	1

De TNC neemt in het bewerkingsvlak altijd de coördinaten van het gereedschapsmiddelpunt over, ook wanneer de gereedschapsradiuscorrectie actief is.

De TNC neemt in de gereedschapsas altijd de coördinaat van de gereedschapspunt over en houdt dus altijd rekening met de actieve gereedschapslengtecorrectie.

De TNC houdt de softkeybalk voor de askeuze actief totdat u deze weer uitschakelt door opnieuw de toets "Actuele positie overnemen" in te drukken. Deze procedure geldt ook wanneer u de actuele regel opslaat en met de baanfunctietoets een nieuwe regel opent. Wanneer u een regelelement selecteert waarin u met de softkey een invoeralternatief moet kiezen (b.v. de radiuscorrectie), dan sluit de TNC ook de softkeybalk voor de askeuze.

De functie "Actuele positie overnemen" is niet toegestaan wanneer de functie "Bewerkingsvlak zwenken" actief is.
## Programma bewerken

빤

U kunt een programma alleen bewerken wanneer het niet in een machinewerkstand van de TNC wordt uitgevoerd. De TNC staat weliswaar toe dat de cursor in de regel wordt geplaatst, maar verhindert dat wijzigingen met een foutmelding worden opgeslagen.

Tijdens het maken of wijzigen van een bewerkingsprogramma kan met de pijltoetsen of met de softkeys elke regel in het programma en elk afzonderlijk woord van een regel gekozen worden:

Functie	Softkey/toetsen
Per bladzijde terugbladeren	
Per bladzijde verderbladeren	
Sprong naar programmabegin	
Sprong naar programma-einde	EINDE
Positie van de actuele regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere programmaregels laten weergeven die vóór de actuele regel geprogrammeerd zijn.	
Positie van de actuele regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere programmaregels laten weergeven die na de actuele regel geprogrammeerd zijn.	
Van regel naar regel springen	
Afzonderlijke woorden in regel kiezen	
Om een bepaalde regel te kiezen, de toets GOTO indrukken, het gewenste regelnummer invoeren en met de ENT-toets bevestigen. Of: de regelnummerstap invoeren en het aantal ingevoerde regels door te drukken op de softkey N REGELS naar boven of naar beneden overslaan	



Functie	Softkey/toets
Waarde van een gekozen woord op nul zetten	CE
Foutieve waarde wissen	CE
(Niet-knipperende) foutmelding wissen	CE
Gekozen woord wissen	NO ENT
Gekozen regel wissen	DEL
Cycli en programmadelen wissen	DEL
Regel invoegen die als laatste is bewerkt resp. gewist	LAATSTE NC-REGEL INVOEGEN

### Regels op een willekeurige plaats invoegen

Kies de regel waarachter een nieuwe regel moet worden ingevoegd en open de dialoog

### Woorden veranderen en invoegen

- Kies in een regel een woord en overschrijf het door het nieuwe woord. Op het moment dat het woord wordt gekozen, staat de klaartekstdialoog ter beschikking
- Wijziging beëindigen: toets END indrukken

Wanneer een woord moet worden ingevoegd, druk dan op de pijltoetsen (naar rechts of links) totdat de gewenste dialoog verschijnt en voer het gewenste woord in.

i

#### Dezelfde woorden in verschillende regels zoeken

Voor deze functie softkey AUTOM. TEKENEN op UIT zetten.

Woord in een regel kiezen: pijltoetsen zo vaak indrukken totdat het gewenste woord gemarkeerd is



Regel met pijltoetsen kiezen

De markering bevindt zich in de nieuw gekozen regel op hetzelfde woord als in de eerst gekozen regel.



Wanneer in zeer lange programma's het zoeken is gestart, toont de TNC een venster met voortgangsinformatie. Tegelijkertijd kan dan met een softkey het zoekproces worden afgebroken.

De TNC neemt in de gereedschapsas altijd de coördinaat van de gereedschapspunt over en houdt dus altijd rekening met de actieve gereedschapslengtecorrectie.

### Willekeurige tekst zoeken

- Zoekfunctie kiezen: softkey ZOEKEN indrukken. De TNC toont de dialoog Zoek tekst:
- Gezochte tekst invoeren.
- Tekst zoeken: softkey UITVOEREN indrukken

#### Programmadelen markeren, kopiëren, wissen en invoegen

Om programmadelen binnen een NC-programma of naar een ander NC-programma te kopiëren, beschikt de TNC over de volgende functies: zie tabel hieronder.

Ga bij het kopiëren van programmadelen als volgt te werk:

- Kies de softkeybalk met markeerfuncties
- Kies de eerste (laatste) regel van het te kopiëren programmadeel
- Markeer de eerste (laatste) regel: softkey BLOK MARKEREN indrukken. De TNC laat de eerste positie van het regelnummer oplichten en toont de softkey MARKEREN OPHEFFEN
- Verplaats de cursor naar de laatste (eerste) regel van het programmadeel dat u wilt kopiëren of wissen. De TNC geeft alle gemarkeerde regels in een verschillende kleur weer. U kunt de markeerfunctie op elk gewenst moment beëindigen door op de softkey MARKEREN OPHEFFEN te drukken
- Gemarkeerd programmadeel kopiëren: softkey BLOK KOPIËREN indrukken; gemarkeerd programmadeel wissen: softkey BLOK WISSEN indrukken. De TNC slaat het gemarkeerde blok op
- Kies met de pijltoetsen de regel waarachter het gekopieerde (gewiste) programmadeel moet worden ingevoegd



- Opgeslagen programmadeel invoegen: softkey BLOK INVOEGEN indrukken
- Markeerfunctie beëindigen: softkey MARKEREN AFBREKEN indrukken

Functie	Softkey
Markeerfunctie inschakelen	BLOK MARKEREN
Markeerfunctie uitschakelen	SELECTIE AFBREKEN
Gemarkeerd blok wissen	BLOK WISSEN
In geheugen opgeslagen blok invoegen	BLOK TUSSENV.
Gemarkeerd blok kopiëren	BLOK KOPIËREN



# De zoekfunctie van de TNC

Met de zoekfunctie van de TNC kunnen willekeurige teksten in een programma worden gezocht en eventueel ook door een nieuwe tekst worden vervangen.

### Naar willekeurige teksten zoeken

Eventueel regel kiezen waarin het te zoeken woord is opgeslagen

ZOEKEN	Zoekfunctie kiezen: de TNC toont he in de softkeybalk de zoekfuncties d beschikking heeft (zie tabel Zoekfuncties)	et zoekvenster en ie u tot uw ncties)
<b>X</b> +40	De te zoeken tekst invoeren; let op h letters	oofdletters/kleine
VERDER	Zoeken starten: de TNC toont in de beschikbare zoekopties (zie tabel Zo	softkeybalk de oekopties)
	Eventueel zoekopties wijzigen	
UITVOEREN	Zoeken starten: de TNC springt naa regel waarin de gezochte tekst is o	r de volgende pgeslagen
UITVOEREN	Zoeken herhalen: de TNC springt na regel waarin de gezochte tekst is o	aar de volgende pgeslagen
	Zoekfunctie beëindigen	
Zoekfunc	ties	Softkey
Apart ven zoekelem het zoeke overneme	ster weergeven waarin de laatste enten worden getoond. Met de pijltoets lement kiezen en met de ENT-toets n	LAATSTE ZOEK ELEMENTEN
Apart ven zoekelem opgeslage kiezen en	ster weergeven waarin mogelijke enten van de actuele regel zijn en. Met de pijltoets het zoekelement met de ENT-toets overnemen	ELEMENTEN ACTUELE REGEL

Apart venster weergeven waarin een selectie van

de belangrijkste NC-functies wordt getoond. Met

de pijltoets het zoekelement kiezen en met de

Functie Zoeken/vervangen activeren

NC

REGELS

ZOEKEN + VERVANGEN

HEIDENHAIN iTNC 530

ENT-toets overnemen



150

Zoeko	pties	Softkey	
Zoekric	hting vastleggen	OPWAARTS OPWA	IARTS
Einde v COMP de and	van zoeken vastleggen: met de instelling LEET wordt van de ene actuele regel naar ere actuele regel gezocht	COMPLEET COMP BEGIN/END BEGIN	
Nieuwe	e zoekactie starten	OPNIEUW ZOEKEN	
Zoeken/	vervangen van willekeurige teksten		
	<ul> <li>De functie Zoeken/vervangen is niet mog</li> <li>een programma beveiligd is</li> <li>het programma juist op dat moment doo uitgevoerd</li> <li>Bij de functie ALLES VERVANGEN moet gelet, dat niet per vergissing tekstdelen v vervangen die eigenlijk onveranderd moe Eenmaal vervangen teksten zijn onherroe</li> </ul>	elijk, indien or de TNC wor erop worden vorden ten blijven. pelijk verlorer	dt 1.
Eventu	ueel regel kiezen waarin het te zoeken woo ▶ Zoekfunctie kiezen: de TNC toont he in de softkeybalk de zoekfuncties d beschikking heeft	rd is opgeslag et zoekvenste ie u tot uw	ien r en
ZOEKEN + VERVANGEN	<ul> <li>Vervangen activeren: de TNC toont venster een extra mogelijkheid voor tekst</li> </ul>	in het extra het invoeren	van
X	De te zoeken tekst invoeren; let op h letters; met de ENT-toets bevestige	oofdletters/kle en	eine
Ζ	Tekst invoeren; let op hoofdletters/l	kleine letters	
VERDER	Zoeken starten: de TNC toont in de beschikbare zoekopties (zie tabel Zo	softkeybalk d oekopties)	е
HEEL WOORD UIT AAN	Eventueel zoekopties wijzigen		
UITVOEREN	Zoeken starten: de TNC springt naa gezochte tekst	r de volgende	
UITVOEREN	Als u de tekst wilt vervangen en da volgende treffer wilt springen: soft indrukken, of als u alle teksten gevo vervangen: softkey ALLES VERVAN of als u de tekst niet wilt vervanger volgende treffer wilt springen: soft VERVANGEN indrukken	arna naar de key VERVANG nden teksten IGEN indrukk n en naar de key NIET	EN wilt en,
	Zoekfunctie beëindigen		



# 4.5 Grafische programmeerweergave

## Wel/geen grafische programmeerweergave

Tijdens het maken van een programma kan de TNC de geprogrammeerde contour als een 2D-lijngrafiek weergeven.

Naar de beeldschermindeling programma links en grafische weergave rechts gaan: toets SPLIT SCREEN en softkey PROGRAMMA + GRAF. W. indrukken



Softkey AUTOM. TEKENEN op AAN zetten. Tijdens het invoeren van de programmaregels toont de TNC elke geprogrammeerde baanbeweging in het grafisch venster rechts

Wanneer het programmeren niet grafisch moet worden weergegeven, zet dan de softkey AUTOM. TEKENEN op UIT.

BIJ AUTOM. TEKENEN AAN worden geen herhalingen van programmadelen meegetekend.

# Een bestaand programma grafisch laten weergeven

Kies met de pijltoetsen de regel tot waar grafisch moet worden weergegeven of druk op GOTO en voer het gewenste regelnummer direct in



Grafisch weergeven: softkey RESET + START indrukken

Overige functies:

Functie	Softkey
Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken	RESET + START
Grafische programmeerweergave regelgewijs maken	START AFZ. STAP
Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na RESET + START voltooien	START
Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen terwijl de TNC het programma grafisch weergeeft	STOP
Grafische programmeerweergave opnieuw tekenen, als er bijv. door overlappingen lijnen zijn gewist	OPNIEUW TEKENEN



### Regelnummers weergeven/verbergen



### Softkeybalk omschakelen: zie afbeelding

- Regelnummers weergeven: softkey WEERGEVEN VERBERGEN REGELNR. op WEERGEVEN zetten
- Regelnummers weergeven: softkey WEERGEVEN VERBERGEN REGELNR. op WEERGEVEN zetten

### Grafische weergave wissen



WISSEN

- Softkeybalk omschakelen: zie afbeelding
- Grafische weergave wissen: softkey GRAF. W. WISSEN indrukken



# Vergroting/verkleining van een detail

U kunt zelf bepalen hoe de grafische weergave moet worden afgebeeld. D.m.v. een kader wordt het detail voor vergroting of verkleining gekozen.

 Softkeybalk voor vergroting/verkleining van detail kiezen (tweede balk, zie afbeelding)

U beschikt dan over de volgende functies:

Functie	Softkey
Kader weergeven en verschuiven. Voor het verschuiven de softkey die op dat moment ingedrukt wordt, ingedrukt houden	← → ↓ ↑
Kader verkleinen – voor het verkleinen softkey ingedrukt houden	
Kader vergroten – voor het vergroten softkey ingedrukt houden	



Met softkey ONBEW. WERKST. DETAIL gekozen bereik overnemen

Met de softkey ONBEW. WERKST. ALS BLK FORM wordt het oorspronkelijke detail hersteld.



# 4.6 3D-lijngrafiek (FCL2-functie)

# Toepassing

Met de driedimensionale lijngrafiek kunnen de geprogrammeerde verplaatsingen van de TNC driedimensionaal worden weergeven. Om details snel te kunnen herkennen, is er een krachtige zoomfunctie beschikbaar.

Met name extern gemaakte programma's kunnen met behulp van de 3D-lijngrafiek reeds vóór de bewerking op onregelmatigheden worden gecontroleerd, om ongewenste bewerkingsmerktekens op het werkstuk te voorkomen. Dergelijke bewerkingsmerktekens treden bijvoorbeeld op wanneer punten door de postprocessor foutief worden uitgegeven.

Om fouten snel te kunnen opsporen, markeert de TNC de in het linker venster actieve regel in de 3D-lijngrafiek met een andere kleur (standaardinstelling: rood).

Naar de beeldschermindeling programma links en 3D-lijnen rechts gaan: toets SPLIT SCREEN en softkey PROGRAMMA + 3D-LIJNEN indrukken



# Functies van de 3D-lijngrafiek

Functie	Softkey
Zoomkader weergeven en naar boven verschuiven. Voor het verschuiven de softkey ingedrukt houden	î
Zoomkader weergeven en naar beneden verschuiven. Voor het verschuiven de softkey ingedrukt houden	ţ
Zoomkader weergeven en naar links verschuiven. Voor het verschuiven de softkey ingedrukt houden	-
Zoomkader weergeven en naar rechts verschuiven. Voor het verschuiven de softkey ingedrukt houden	=
Kader vergroten – voor het vergroten softkey ingedrukt houden	
Kader verkleinen – voor het verkleinen softkey ingedrukt houden	
Detailvergroting terugzetten, zodat de TNC het werkstuk volgens de geprogrammeerde BLK- Form toont	RUWDEEL ALS BLK FORM
Detail overnemen	DETAIL OVERNEMEN
Werkstuk met de klok mee roteren	
Werkstuk tegen de klok in roteren	
Werkstuk achterover kantelen	
Werkstuk naar voren kantelen	
Weergave stapsgewijs inzoomen. Nadat de weergave is vergroot, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter <b>Z</b> weer	*
Weergave stapsgewijs uitzoomen. Nadat de weergave is verkleind, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter <b>Z</b> weer	-
Werkstuk op originele grootte weergeven	1:1
Werkstuk in de laatste actieve weergave tonen	LAATSTE ARNZICHT

1

Functie	Softkey
Geprogrammeerde eindpunten door een punt op de lijn weergeven/niet weergeven	EINDPUNT MARKEREN UIT AAN
De in het linker venster gekozen NC-regel in de 3D-lijngrafiek met een kleur geaccentueerd weergeven/niet weergeven	ACT. ELEM. MARKEREN UIT AAN
Regelnummers weergeven/niet weergeven	TONEN WEGLATEN REGELNR.

U kunt de 3D-lijngrafiek ook met de muis bedienen. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Om het weergegeven draadmodel driedimensionaal te roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen. De TNC toont een coördinatensysteem, dat de op dat moment actieve stand van het werkstuk aangeeft. Zodra de rechtermuisknop wordt losgelaten, past de TNC het werkstuk aan de gedefinieerde stand aan
- Om het weergegeven draadmodel te verschuiven: middelste muisknop, resp. muiswieltje, ingedrukt houden en muis bewegen. De TNC verschuift het werkstuk in de desbetreffende richting. Zodra de middelste muisknop wordt losgelaten, verschuift de TNC het werkstuk naar de gedefinieerde positie
- Om met de muis op een bepaald gedeelte in te zoomen: met ingedrukte linkermuisknop het rechthoekige zoombereik markeren. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de TNC het werkstuk naar het gedefinieerde bereik
- Om met de muis snel uit en in te zoomen: muiswieltje naar voren resp. achteren draaien



# NC-regels in de grafische weergave met een kleur accentueren



 $\triangleright$ 

- Softkeybalk omschakelen
- Op het beeldscherm links gekozen NC-regel in de 3Dlijngrafiek rechts met een kleur markeren: softkey ACT. ELEM. MARKEREN UIT / AAN. op AAN zetten
- Op het beeldscherm links gekozen NC-regel in de 3Dlijngrafiek rechts niet met een kleur markeren: softkey ACT. ELEM. MARKEREN UIT / AAN. op UIT zetten

# Regelnummers weergeven/verbergen



- Softkeybalk omschakelen
- Regelnummers weergeven: softkey WEERGEVEN VERBERGEN REGELNR. op WEERGEVEN zetten
- Regelnummers weergeven: softkey WEERGEVEN VERBERGEN REGELNR. op WEERGEVEN zetten

## Grafische weergave wissen



- Softkeybalk omschakelen
- Grafische weergave wissen: softkey GRAF. W. WISSEN indrukken

1

# 4.7 Programma's structureren

# Definitie, toepassingsmogelijkheid

De TNC maakt het mogelijk bewerkingsprogramma's met structureringsregels te becommentariëren. Structureringsregels zijn korte teksten (max. 37 tekens), die bedoeld zijn als uitleg of titels voor de daaropvolgende programmaregels.

Lange en ingewikkelde programma's kunnen door zinvolle structureringsregels een overzichtelijkere en begrijpelijkere vorm krijgen.

Dit vergemakkelijkt in het bijzonder latere veranderingen in het programma. Structureringsregels worden op een willekeurige plaats in het bewerkingsprogramma ingevoegd. Zij kunnen additioneel in een eigen venster weergegeven en ook bewerkt resp. aangevuld worden.

De ingevoegde structureringspunten worden door de TNC in een apart bestand beheerd (extensie .SEC.DEP). Hierdoor neemt de snelheid bij het navigeren in het structureringsvenster toe.

# Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster



- Structureringsvenster weergeven: beeldschermindeling PROGRAMMA + STRUCT. kiezen
- Ander actief venster kiezen: softkey "Ander venster kiezen" indrukken

# Structureringsregel in het programmavenster (links) toevoegen

Gewenste regel kiezen, waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd



- Softkey STRUCTURERING INVOEGEN of toets \* op het ASCII-toetsenbord indrukken
- Structureringstekst via alfanumeriek toetsenbord invoeren.



Eventueel structureringsdiepte met de softkey veranderen

### Regels in structureringsvenster kiezen

Als in het structureringsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de TNC de regeluitlezing in het progammavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.



# 4.8 Commentaar invoegen

# Toepassing

Elke regel in een bewerkingsprogramma kan van commentaar voorzien worden met als doel programmastappen te verklaren resp. aanwijzingen te geven.



Als de TNC een commentaar niet meer volledig op het beeldscherm kan weergeven, verschijnt er op het beeldscherm het teken >>.

Er kan op drie verschillende manieren een commentaar worden toegevoegd:

# Commentaar tijdens de programma-invoer

- Gegevens voor een programmaregel invoeren, dan ";" (puntkomma) op het alfanumerieke toetsenbord indrukken – de TNC komt met de vraag Commentaar?
- Commentaar invoeren en de regel met de toets END afsluiten

# Commentaar achteraf toevoegen

- De regel kiezen waarachter het commentaar moet worden gezet
- Met de pijl-naar-rechts-toets het laatste woord in de regel kiezen: een puntkomma verschijnt aan het einde van de regel en de TNC komt met de vraag Commentaar?
- Commentaar invoeren en de regel met de toets END afsluiten

# Commentaar in een eigen regel

- De regel kiezen, waarachter het commentaar moet worden toegevoegd
- De programmeerdialoog met de toets ";" (puntkomma) op het alfanumerieke toetsenbord openen
- Commentaar invoeren en de regel met de toets END afsluiten

Handbediening Programmeren en bewerken Commentaar?	
8 FL PR+22.5 PA+0 RL F750 9 FC DR+ R22.5 CLSD+ CCX+0 CCY+0 10 FCT DR- R60 11 FL X+2 Y+55 LEN16 RN+90	M
*12 FANY COMMENT 12 FSELECT2	
13 FL LEN23 AN+0 14 FC DR- R65 CCY+0 15 FSFIFCT2	Buthop
16 FCT DR+ R30 17 FCT Y+0 DR- R5 CCX+70 CCY+0	Demos
18 FSELECT1 19 FCT DR- R5 CCX+70 CCY+0 20 FCT DR+ R30	
21 FCT Y-55 DR- R65 CCX-10 CCY+0	Info 1/3
BEGIN EINDE LAATSTE VOLEND VOORD VOORD VOORD VOORD VOERSCHR.	

# Functies bij het bewerken van het commentaar

Functie	Softkey
Naar het begin van het commentaar springen	BEGIN
Naar het einde van het commentaar springen	
Naar het begin van een woord springen. Woorden moeten met een spatie van elkaar worden gescheiden	
Naar het einde van een woord springen. Woorden moeten met een spatie van elkaar worden gescheiden	
Omschakelen van invoeg- naar overschrijfmodus	TUSSENV. OVERSCHR.



# 4.9 Tekstbestanden maken

# Toepassing

Op de TNC kunnen teksten d.m.v. een teksteditor gemaakt en bewerkt worden. Typische toepassingen:

- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

Tekstbestanden zijn bestanden van het type .A (ASCII). Wanneer andere bestanden bewerkt moeten worden, dan moeten deze eerst naar type .A geconverteerd worden.

# Tekstbestand openen en verlaten

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .A weergeven: achtereenvolgens softkey TYPE KIEZEN en softkey WEERGEVEN .A indrukken
- Bestand kiezen en met softkey KIEZEN of ENT-toets openen of een nieuw bestand openen: nieuwe naam invoeren en met ENT-toets bevestigen

Wanneer u de teksteditor wilt verlaten, dan moet bestandsbeheer opgeroepen worden en een bestand van een ander type, bijv. een bewerkingsprogramma, gekozen worden.

Cursor verplaatsen	Softkey
Cursor een woord naar rechts	
Cursor een woord naar links	
Cursor naar de volgende beeldschermpagina	
Cursor naar de vorige beeldschermpagina	BLADZIJDE
Cursor naar het begin van het bestand	
Cursor naar het einde van het bestand	EINDE



Bewerkingsfuncties	Toets
Nieuwe regel beginnen	RET
Teken links van de cursor wissen	X
Lege regel invoegen	SPACE
Omschakelen hoofdletters/kleine letters	SHIFT

## Teksten bewerken

In de eerste regel van de teksteditor bevindt zich een informatiebalk, die de bestandsnaam, de plaats en de schrijfmodus van de cursor (Engels: blokje) toont:

- Bestand: naam van het tekstbestand
- **Regel**: actuele regelpositie van de cursor
- Kolom: actuele kolompositie van de cursor
- **INSERT**: nieuw ingevoerde tekens worden ingevoegd
- **OVERWRITE**: nieuw ingevoerde tekens overschrijven de aanwezige tekst op de plaats van de cursor

De tekst wordt op die plaats ingevoegd waar de cursor op dat moment staat. Met de pijltoetsen kan de cursor op elke willekeurige plaats in het tekstbestand gezet worden.

De regel waarop de cursor staat, wordt gekleurd weergegeven. Een regel kan maximaal 77 tekens bevatten en wordt d.m.v. de RET-toets (Return) of de ENT-toets op de volgende regel voortgezet.

# Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen

Met de teksteditor kunnen hele woorden of regels gewist en op een andere plaats weer ingevoegd worden.

- Cursor op het woord of de regel zetten, dat gewist en op een andere plaats weer moet worden ingevoegd
- Softkey WOORD WISSEN of REGEL WISSEN indrukken: de tekst wordt verwijderd en tijdelijk opgeslagen
- Cursor op de positie zetten waar de tekst moet worden ingevoegd en softkey REGEL/WOORD INVOEGEN indrukken

Functie	Softkey
Regel wissen en tijdelijk opslaan	REGELS WISSEN
Woord wissen en tijdelijk opslaan	WOORD WISSEN
Teken wissen en tijdelijk opslaan	TEKENS WISSEN
Regel of woord na het wissen weer invoegen	REGEL/ WOORD TUSSENV.

i

# Tekstblokken bewerken

Tekstblokken van willekeurige grootte kunnen gekopieerd, gewist en op een andere plaats weer ingevoegd worden. In elk geval moet eerst het gewenste tekstblok gemarkeerd worden:

Tekstblok markeren: cursor op het teken zetten van waaraf de tekstmarkering moet beginnen



Softkey BLOK MARKEREN indrukken

Cursor op het teken zetten waar de tekstmarkering moet stoppen. Wanneer de cursor met de pijltoetsen direct naar boven of beneden wordt verplaatst, worden de tussenliggende tekstregels volledig gemarkeerd – de gemarkeerde tekst wordt gekleurd weergegeven

Nadat het gewenste tekstblok gemarkeerd is, kan de tekst met onderstaande softkeys verder worden bewerkt:

Functie	Softkey
Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan	BLOK WISSEN
Gemarkeerde blok tijdelijk opslaan, zonder te wissen (kopiëren)	BLOK TUSSENV.

Wanneer het tijdelijk opgeslagen blok op een andere plaats moet worden ingevoegd, gaat dat als volgt:

Cursor op de positie zetten waar het tijdelijk opgeslagen tekstblok moet worden ingevoegd



Softkey BLOK INVOEGEN indrukken: tekst wordt ingevoegd

Zolang de tekst in het tijdelijke geheugen staat, kan zij willekeurig vaak worden ingevoegd.

### Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

Het tekstblok markeren zoals reeds beschreven



- Softkey AAN BESTAND TOEVOEGEN indrukken. De TNC toont de dialoog Doelbestand =
- Pad en naam van het doelbestand invoeren. De TNC voegt het gemarkeerde tekstblok toe aan het doelbestand. Wanneer er geen doelbestand met de ingevoerde naam bestaat, dan schrijft de TNC de gemarkeerde tekst in een nieuw bestand.

#### Ander bestand op de cursorpositie invoegen

- De cursor op de plaats in de tekst zetten waar een ander tekstbestand moet worden ingevoegd
- TUSSENV. VAN BEST.
- Softkey BESTAND INVOEGEN indrukken. De TNC toont de dialoog Bestandnaam =
- Pad en naam invoeren van het bestand dat moet worden ingevoegd



# Tekstdelen zoeken

De zoekfunctie van de teksteditor vindt woorden of strings in de tekst. De TNC biedt twee mogelijkheden.

### Actuele tekst zoeken

De zoekfunctie moet een woord vinden dat overeenkomt met het woord waarop de cursor staat:

- Cursor op het gewenste woord zetten.
- Zoekfunctie kiezen: softkey ZOEKEN indrukken
- Softkey ACTUELE WOORD ZOEKEN indrukken
- Zoekfunctie verlaten: softkey EINDE indrukken

### Willekeurige tekst zoeken

- Zoekfunctie kiezen: softkey ZOEKEN indrukken. De TNC toont de dialoog Zoek tekst:
- Gezochte tekst invoeren.
- Tekst zoeken: softkey UITVOEREN indrukken
- Zoekfunctie verlaten: softkey EINDE indrukken

1

# 4.10 De calculator

# Bediening

De TNC beschikt over een calculator met de belangrijkste wiskundige functies.

- Met de toets CALC de calculator laten weergeven of weer sluiten
- Rekenfuncties met behulp van verkorte commando's via het alfanumerieke toetsenbord kiezen. De verkorte commando's worden in de calculator in kleur aangegeven

Rekenfunctie	Verkort commando (toets)
Optellen	+
Aftrekken	-
Vermenigvuldigen	*
Delen	:
Sinus	S
Cosinus	С
Tangens	Т
Arc-sinus	AS
Arc-cosinus	AC
Arc-tangens	AT
Machtsverheffen	٨
Vierkantswortel trekken	Q
Inversefunctie	/
Berekeningen tussen haakjes	()
PI (3.14159265359)	P
Resultaat weergeven	=

### Berekende waarde in het programma overnemen

- Met de pijltoetsen het woord kiezen waarin de berekende waarde wordt overgenomen
- Met de toets CALC de calculator laten weergeven en de gewenste berekening uitvoeren
- Toets "Actuele positie overnemen" indrukken: De TNC neemt de berekende waarde over in het actieve invoerveld en sluit de calculator

Handbediening	Programmeren en bewerken Coördinaten?
1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L Z+ 5 L X- 6 END P	ORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40         ORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0         CRLL 1 Z S5000         100 R0 FMRX         20 Y+30 R0 FMRX M3         'S M NEU MM         Calc         'S M NEU MM         'S M NEU MM         Calc         'S M NEU MM         'S M NU MM <t< th=""></t<>

# 4.11 Directe hulp bij NCfoutmeldingen

## Foutmeldingen weergeven

De TNC komt o.a. automatisch met foutmeldingen bij:

- verkeerde invoer
- logische fouten in het programma
- niet-uitvoerbare contourelementen
- gebruik van het tastsysteem in strijd met de voorschriften

Een foutmelding die het nummer van een programmaregel bevat, is door deze regel of een voorgaande regel veroorzaakt. TNCmeldteksten kunnen gewist worden met de CE-toets, nadat de foutoorzaak is opgeheven.

Om nadere informatie over een bepaalde foutmelding te verkrijgen, moet de HELP-toets ingedrukt worden. De TNC toont dan een venster, waarin de foutoorzaak en het opheffen ervan beschreven staan.

# **HELP** weergeven

Bij knipperende foutmeldingen toont de TNC de HELP-tekst automatisch. Na knipperende foutmeldingen moet de TNC opnieuw gestart worden, terwijl de END-toets 2 seconden wordt ingedrukt.



- ► HELP weergeven: HELP-toets indrukken
- Beschrijving van de fout en de correctiemogelijkheden doorlezen. Eventueel geeft de TNC extra informatie weer, die handig is bij het opsporen van storingen door HEIDENHAIN-medewerkers. Met de CE-toets wordt het HELP-venster gesloten en tevens de betreffende foutmelding verwijderd.
- Fout overeenkomstig de beschrijving in het HELPvenster opheffen



# 4.12 Lijst van alle actuele foutmeldingen

### Functie

Met deze functie kunt u in een apart venster alle actuele foutmeldingen van de TNC laten weergeven. De TNC geeft fouten weer die zowel uit de NC als van uw machinefabrikant afkomstig zijn.

## Foutenlijst weergeven

Zodra er ten minste één foutmelding is, kunt u de lijst laten weergeven.

- ERR
- Lijst weergeven: toets ERR indrukken
- Met de pijltoetsen kunt u een van de actuele foutmeldingen selecteren.
- Met de CE-toets of de toets DEL wist u de geselecteerde foutmelding in het aparte venster. Als er maar één foutmelding geselecteerd is, sluit u gelijktijdig het aparte venster
- Apart venster sluiten: toets ERR opnieuw indrukken. Actuele foutmeldingen blijven behouden.

Parallel met de foutlijst kunt u ook telkens de bijbehorende helptekst in een separaat venster weergeven: toets HELP indrukken.





# Vensterinhoud

gen	V
Ĕ	
neldi	I
outr	I
Ť	
actuele	
alle	
van	
Lijst	
4.12	

Kolom	Betekenis
Nummer	Foutnummer (-1: geen foutnummer gedefinieerd), dat door HEIDENHAIN of uw machinefabrikant toegekend wordt
Klasse	Foutklasse. Legt vast hoe de TNC deze fouten verwerkt.
	ERROR Programma-uitvoering wordt door de TNC onderbroken (INTERNE STOP)
	FEED HOLD De aanzetvrijgave wordt gewist
	PGM HOLD De programma-uitvoering wordt onderbroken (STIB knippert)
	PGM ABORT De programma-uitvoering wordt afgebroken (INTERNE STOP)
	EMERG. STOP NOODSTOP wordt geactiveerd
	<b>RESET</b> TNC voert een warme start uit
	WARNING Waarschuwing, programma-uitvoering wordt voortgezet
	INFO Infomelding, programma-uitvoering wordt voortgezet
groep	Groep. Legt vast in welk deel van de bedrijfssysteemsoftware de foutmelding gegenereerd werd.
	<pre>OPERATING</pre>
	PROGRAMMING
	GENERAL
Foutmelding	Fouttekst die de TNC telkens weergeeft

i

# Helpsysteem TNCguide oproepen

Met de softkey kunt u het helpsysteem van de TNC oproepen. U krijgt dan binnen het helpsysteem dezelfde foutmelding als die u ontvangt wanneer u de HELP-toets indrukt.



Wanneer de machinefabrikant ook een helpsysteem beschikbaar stelt, geeft de TNC de additionele softkey MACHINEFABRIKANT weer, waarmee u dit afzonderlijke helpsysteem kunt oproepen. Daar vindt u verdere gedetailleerde informatie over de betreffende foutmelding



Helpinformatie bij HEIDENHAIN-foutmeldingen oproepen



Indien beschikbaar, helpinformatie voor machinespecifieke foutmeldingen oproepen



# Servicebestanden maken

Met deze functie kunt u alle gegevens die relevant zijn voor servicedoeleinden in een zipbestand opslaan. De desbetreffende gegevens van de NC en PLC worden door de TNC in het bestand **TNC:\service\service<xxxxxx>.zip** opgeslagen. De TNC legt de naam van het bestand automatisch vast, waarbij met de unieke tekenreeks **<xxxxxxxx>** de systeemtijd wordt aangeduid.

U kunt op de volgende manieren een servicebestand maken:

- Op de softkey SERVICEBESTANDEN OPSLAAN drukken, nadat u de toets ERR hebt ingedrukt
- Van buitenaf, via de data-overdrachtsoftware TNCremoNT
- Bij het vastlopen van de NC-software door een ernstige fout genereert de TNC de servicebestanden automatisch
- Bovendien kan uw machinefabrikant ook voor PLC-foutmeldingen automatisch servicebestanden laten genereren.
- O.a. de volgende gegevens worden in het servicebestand opgeslagen:
- Logboek
- PLC-logboek
- Geselecteerde bestanden (\*.H/\*.I/\*.T/\*.TCH/\*.D) van alle werkstanden
- \*.SYS-bestanden
- Machineparameters
- Informatie- en protocolbestanden van het besturingssysteem (deels te activeren via MP7691)
- PLC-geheugeninhoud
- In PLC:\NCMACRO.SYS gedefinieerde NC-macro's
- Informatie over de hardware

Bovendien kunt u in opdracht van de servicedienst nog een ander besturingsbestand **TNC:\service\userfiles.sys** in ASCI-formaat opslaan. De TNC neemt dan ook de daar opgegeven bestanden in het zipbestand op.



# 4.13 Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL3-functie)

# Toepassing

吵

Het helpsysteem TNCguide is alleen beschikbaar wanneer uw besturingshardware een intern geheugen van 256 MByte heeft en bovendien FCL3 is ingesteld.

Het contextgevoelige helpsysteem **TNCguide** bevat de gebruikersdocumentatie in HTML-formaat. Het oproepen van de TNCguide vindt plaats via de HELP-toets, waarbij de TNC mede afhankelijk van de situatie de bijbehorende informatie direct toont (contextgevoelige oproep).

Standaard wordt de Duitse en Engelse documentatie met de desbetreffende NC-software geleverd. De overige dialoogtalen stelt HEIDENHAIN gratis voor download beschikbaar, zodra de desbetreffende vertalingen beschikbaar zijn (zie "Actuele helpbestanden downloaden" op bladzijde 176).



De volgende gebruiker-documentatie is momenteel in de TNCguide beschikbaar:

- Gebruikershandboek Klaartekstdialoog (BHBKlartext.chm)
- Gebruikershandboek Tastcycli (BHBtchprobe.chm)
- Gebruikershandboek smarT.NC (gidsformaat, BHBSmart.chm)
- Lijst van NC-foutmeldingen (errors.chm)

Bovendien is het boekbestand**main.chm** beschikbaar, waarin de al aanwezige chm-bestanden als samenvatting weergegeven zijn.



Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen. Deze documenten verschijnen dan als een afzonderlijk boek in het bestand **main.chm**. nhoud Index Zo Welkom Velkom \* Gids smarT.NC \* Tastcycli > Software en func > Inleiding \* Tastcycli in de \* Inleiding 1096. U -Overzicht Tastcyclus k Tastcyclus k: Meetwaarden ( Meetwaarden ( Schakelend tas Scheve ligging Referentiepunt ROTATES POS TESTEN Werkstukken me Gebruikmaken u TESTEN Tastcycli voor Tastcycli voor Overzichtstabe 1461EN TRATEN Cirkelmiddelpunt via drie TERUG VERDER DIRECTOR BLADZIJDE BLADZIJDE TNCGUIDE VERLATEN AFSLUITEN

# Werken met de TNCguide

### **TNCguide oproepen**

Voor het starten van de TNCguide zijn er meerdere mogelijkheden:

- de HELP-toets indrukken, wanneer de TNC niet direct een foutmelding toont
- met de muis klikken op de softkeys, wanneer u eerst het helpsymbool rechtsonder in het beeldscherm heeft aangeklikt
- een helpbestand (CHM-bestand) openen via het bestandbeheer De TNC kan elk willekeurig CHM-bestand openen, ook wanneer dit niet op de harde schijf van de TNC is opgeslagen



Wanneer er een of meer foutmeldingen zijn, geeft de TNC de directe helpinformatie voor de foutmeldingen. Om de **TNCguide** te kunnen starten, moet u eerst alle foutmeldingen bevestigen.

De TNC start bij het oproepen van het helpsysteem op de programmeerplaats bij de uitvoering met twee processoren de systeemintern gedefinieerde standaardbrowser (in de regel de Internet Explorer) en bij de uitvoering met één processor een door HEIDENHAIN aangepaste browser.

Voor veel softkeys is een contextgevoelige oproep beschikbaar, waarmee u direct naar de functiebeschrijving van de betreffende softkey komt. Deze functie is alleen via de muisbediening beschikbaar. Ga als volgt te werk:

- Softkeybalk kiezen waarin de gewenste softkey is weergegeven.
- Met de muis op het helpsymbool klikken, dat door de TNC direct rechts in softkeybalk wordt weergegeven. De muiscursor verandert nu in een vraagteken.
- Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functie verklaard wilt hebben. De TNC opent nu de TNCguide. Wanneer er voor de door u gekozen softkey geen scherminformatie bestaat, opent de TNC het boekbestand main.chm, waarmee u de gewenste verklaring automatisch door de gehele tekst heen moet zoeken of dit handmatig moet doen door te navigeren.



### In de TNCguide navigeren

Met de muis kunt u het eenvoudigst door de TNCquide navigeren. Op de linker zijde is de inhoudsopgave zichtbaar. U kunt door te klikken op het naar rechts wijzende driehoekje de daaronder geplaatste hoofdstukken laten weergeven of door direct op het desbetreffende item te klikken de corresponderende pagina laten weergeven. De bediening is identiek aan de bediening van Windows Verkenner (Explorer).

Gelinkte teksten (kruisverwijzingen) zijn blauw en onderstreept weergegeven. Door op een link te klikken, wordt de corresponderende pagina geopend.

Vanzelfsprekend kunt u de TNCguide ook met toetsen en softkeys bedienen. De volgende tabel geeft een overzicht van de desbetreffende toetsfuncties.



De hieronder beschreven toetsfuncties zijn uitsluitend op de TNC-uitvoering met één processor beschikbaar

Functie	Softkey
<ul> <li>Inhoudsopgave links is actief: Het daaronder resp. daarboven liggende item kiezen</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: Pagina omhoog of omlaag, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt</li> </ul>	
<ul> <li>Inhoudsopgave links is actief: Inhoudsopgave openklappen Wanneer de inhoudsopgave niet verder kan worden opengeklapt, spring dan naar het rechter venster</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: Geen functie</li> </ul>	
<ul> <li>Inhoudsopgave links is actief: Inhoudsopgave dichtklappen</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: Geen functie</li> </ul>	•
<ul> <li>Inhoudsopgave links is actief: Met de cursortoets gekozen pagina weergeven</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: Wanneer de cursor op een link staat, sprong</li> </ul>	ENT

- naar de gelinkte pagina



Functie	Softkey
<ul> <li>Inhoudsopgave links is actief: Tabs omschakelen tussen weergave van de inhoudsopgave, het trefwoordenregister en van de functie voor het doorzoeken van de complete tekst en omschakelen naar de rechterzijde van het beeldscherm</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: Sprong terug naar het linker venster</li> </ul>	
<ul> <li>Inhoudsopgave links is actief: Het daaronder resp. daarboven liggende item kiezen</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: Naar de eerstvolgende link springen</li> </ul>	
Laatst aangegeven pagina kiezen	TERUG
Vooruitbladeren, wanneer u vaker de functie "laatst weergegeven pagina kiezen" heeft gebruikt	
Eén pagina terugbladeren	BLADZIJDE
Eén pagina vooruitbladeren	
Inhoudsopgave weergeven/verbergen	
Wisselen tussen weergave van complete en gedeeltelijke afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van het oppervlak van de TNC.	VENSTER
De focus wordt intern naar de TNC-toepassing omgeschakeld zodat u wanneer de TNCguide is geopend, de besturing kan worden bediend. Wanneer de weergave van het complete beeld actief is, dan verkleint de TNC automatisch de venstergrootte voor de focuswisseling	TNCGUIDE UERLATEN
TNCguide sluiten	TNCGUIDE RFSLUITEN

i

### Trefwoordenregister

De belangrijkste trefwoorden zijn in het trefwoordenregister (Tabs **Index**) vermeld en kunnen door u met een muisklik of door te selecteren direct met de cursortoets worden gekozen.

Het linkervenster is actief.



▶ tabs Index kiezen

- invoerveld Sleutelwoord activeren
- het gezochte woord ingeven, de TNC synchroniseert dan het trefwoordenregister met betrekking tot de ingegeven tekst, zodat u het trefwoord in de opgenomen lijst sneller kunt vinden, of
- met de pijltoets het gewenste trefwoord laten oplichten
- met de ENT-toets informatie over het gekozen trefwoord laten weergeven

#### Complete tekst doorzoeken.

Met de tab **zoeken** kunt u door de gehele TNCguide naar een bepaald woord zoeken.

Het linkervenster is actief.

- ▶ tab **zoeken** kiezen
- invoerveld zoeken: activeren
- het gezochte woord invoeren en met de ENT-toets bevestigen. De TNC geeft een lijst van alle treffers met dit woord weer
- > met de pijltoets de gewenste positie laten oplichten
- ▶ met de ENT-toets de gewenste treffer weergeven

U kunt slechts per woord door de gehele tekst zoeken.

Wanneer u de functie **Alleen in titels zoeken** activeert (met de muistoets of door het plaatsen van de cursor en vervolgens op de spatiebalk drukt), doorzoekt de TNC niet de complete tekst maar slechts alle titels.



## Actuele helpbestanden downloaden

De bij uw TNC-software behorende helpbestanden vindt u op de HEIDENHAIN-homepage **www.heidenhain.de** onder:

- Service en documentatie
- Software
- Helpsysteem iTNC 530
- NC-softwarenummer van uw TNC, bijv. 34049x-04
- Gewenste taal kiezen, bijv. Duits: u ziet dan een zipbestand met de betreffende helpbestanden
- Zipbestand downloaden en uitpakken
- De uitgepakte CHM-bestanden naar de TNC in de directory TNC:\tncguide\de resp. naar de corresponderende taalsubdirectory verzenden (zie ook de volgende tabel)

Als u de CHM-bestanden met TNCremoNT naar de TNC verzendt, moet u in het menu-item Extra>Configuratie>Modus>Overdracht in de binaire modus de extensie .CHM invoeren.

Taal	TNC-directory
Nederlands	TNC:\tncguide\de
Engels	TNC:\tncguide\en
Tsjechisch	TNC:\tncguide\cs
Frans	TNC:\tncguide\fr
Italiaans	TNC:\tncguide\it
Spaans	TNC:\tncguide\es
Portugees	TNC:\tncguide\pt
Zweeds	TNC:\tncguide\sv
Deens	TNC:\tncguide\da
Fins	TNC:\tncguide\fi
Nederlands	TNC:\tncguide\n1
Pools	TNC:\tncguide\p1
Hongaars	TNC:\tncguide\hu
Russisch	TNC:\tncguide\ru
Chinees (vereenvoudigd)	TNC:\tncguide\zh
Chinees (traditioneel)	TNC:\tncguide\zh-tw
Sloveens (software-optie)	TNC:\tncguide\s1

1



Taal	TNC-directory
Noors	TNC:\tncguide\no
Slowaaks	TNC:\tncguide\sk
Lets	TNC:\tncguide\lv
Koreaans	TNC:\tncguide\kr
Estisch	TNC:\tncguide\et
Turks	TNC:\tncguide\tr
Roemeens	TNC:\tncguide\ro

i

# 4.14 Palletbeheer

# Toepassing

Het palletbeheer is een machine-afhankelijke functie Hieronder wordt de standaard functie-omvang omschreven. Raadpleeg tevens het machinehandboek.

Pallettabellen worden voor de bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast: de pallettabel roept voor de verschillende pallets de bijbehorende bewerkingsprogramma's op en activeert de overeenkomstige nulpuntverschuivingen resp. nulpunttabellen.

Pallettabellen kunnen ook worden toegepast om verschillende programma's met verschillende referentiepunten na elkaar af te werken.

Pallettabellen bevatten onderstaande gegevens:

PAL/PGM (verplichte invoer):

Sleutel pallet of NC-programma (met toets ENT resp. NO ENT kiezen)

**NAME** (verplichte invoer):

pallet- resp. programmanaam. De palletnaam wordt door de machinefabrikant vastgelegd (raadpleeg het machinehandboek). Programmanaam moet in dezelfde directory opgeslagen zijn als de pallettabel, anders moet de volledige padnaam van het programma worden ingevoerd

PRESET (invoer optioneel):

preset-nummer uit de preset-tabel. Het hier gedefinieerde presetnummer wordt door de TNC óf als palletreferentiepunt (invoer PAL in kolom PAL/PGM) óf als werkstukreferentiepunt (invoer PGM in regel PAL/PGM) geïnterpreteerd

**DATUM** (invoer optioneel):

naam van de nulpunttabel. Nulpunttabellen moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de pallettabel, anders moet de volledige padnaam van de nulpunttabel worden ingevoerd. Nulpunten uit de nulpunttabel worden in het NC-programma met cyclus 7 NULPUNTVERSCHUIVING geactiveerd

Auton PGM-a	atische floop	Pro	gramma	tabel	bewerke	≥n		
Bes	stand: PAL	120.P					<b>&gt;&gt;</b>	F
NR	PAL/PG	M NAME			DATUM			M 📮
0	PAL	120						
1	PGM	1.H			NULLTAB.D			
2	PAL	130						s 🗆
3	PGM	SLOLD.	-					Г Ц
4	PGM	FK1.H						
5	PGM	SLOLD.	-					
6	PGM	SLOLD.	4					т Л Л
7	PAL	140						
(END	0							<u> </u>
								Python
								Demos
								Info 1/3
LI FORM	JST N AA ULIER TO	REGELS N EINDE EVOEGEN	FORMAAT					

 X, Y, Z (invoer optioneel, andere assen mogelijk): Bij palletnamen zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Bij NC-programma's zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het palletnulpunt. Deze ingevoerde gegevens overschrijven het laatste referentiepunt dat in de werkstand Handbediening is ingesteld. Met de additionele functie M104 kan het laatste ingestelde referentiepunt weer worden geactiveerd. Met de toets "Actuele positie overnemen" toont de TNC een venster waarmee verschillende punten van de TNC als referentiepunt kunnen worden ingevoerd (zie volgende tabel)

Positie	Betekenis	
Actuele waarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem invoeren	
Referentie- waarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het machinenulpunt invoeren	
Meetwaarden ACTUEEL	Coördinaten gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt invoeren	
Meetwaarden <b>REF</b>	Coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt invoeren	

Met de pijltoetsen en ENT-toets kunt u de positie kiezen die moet worden overgenomen. Daarna kiest u met de softkey ALLE WAARDEN dat de TNC de desbetreffende coördinaten van alle actieve assen in de pallettabel opslaat. Met de softkey ACTUELE WAARDE slaat de TNC de coördinaten van de as op waarop de cursor in de pallettabel op dat moment staat.

Wanneer voor een NC-programma geen pallet gedefinieerd is, zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Als er niets wordt gedefinieerd, blijft het handmatig ingestelde referentiepunt actief.

Bewerkingsfunctie	Softkey
Begin van de tabel kiezen	
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	



Bewerkingsfunctie	Softkey
Regel aan einde van de tabel toevoegen	REGEL TUSSENV.
Regel aan het einde van de tabel wissen	REGELS WISSEN
Begin volgende regel kiezen	VOLGENDE REGEL
In te voeren aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Oplichtend veld kopiëren (2e softkeybalk)	ACTUELE WAARDE KOPIËREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)	GEKOP. WAARDE INVOEGEN

# Pallettabel kiezen

- In de werkstand Programmeren/bewerken of Programma-uitvoering Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen of naam voor een nieuwe tabel invoeren
- Keuze met ENTtoets bevestigen

# **Palletbestand verlaten**

- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Ander bestandstype kiezen: softkey TYPE KIEZEN en softkey voor het gewenste bestandstype indrukken, bijv. WEERGEVEN .H
- Gewenste bestand kiezen

i
# Palletbestand afwerken



Per machineparameter is vastgelegd, of de pallettabel regel voor regel of continu moet worden afgewerkt.

Voorzover via machineparameter 7246 de gereedschapstoepassingstest geactiveerd is, kan de standtijd van het gereedschap voor alle in een pallet gebruikte gereedschappen gecontroleerd worden (zie "Gereedschapstoepassingstest" op bladzijde 687).

- In de werkstand Automatische programma-uitvoering of Programma-uitvoering regel voor regel Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen; met ENT-toets bevestigen
- Pallettabel afwerken: toets NC-start indrukken; de TNC werkt de pallets af zoals in machineparameter 7683 is vastgelegd

#### Beeldschermindeling bij het afwerken van de pallettabel

Als u de programma-inhoud en de inhoud van de pallettabel gelijktijdig wilt bekijken, kies dan de beeldschermindeling PROGRAMMA + PALLET. Tijdens het afwerken toont de TNC dan links op het beeldscherm het programma en rechts de pallet. Ga als volgt te werk, om de programma-inhoud vóór het afwerken te kunnen bekijken:

- Pallettabel kiezen
- Met de pijltoetsen het programma kiezen dat u wilt controleren
- Softkey PROGRAMMA OPENEN indrukken: de TNC toont het gekozen programma op het beeldscherm. U kunt nu met de pijltoetsen in het programma bladeren
- ▶ Terug naar de pallettabel: druk op de softkey END PGM





# 4.15 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteerde bewerking

# Toepassing



Het palletbeheer is in combinatie met de gereedschapsgeoriënteerde bewerking een machineafhankelijke functie. Hieronder wordt de standaard functie-omvang omschreven. Raadpleeg tevens het machinehandboek.

Pallettabellen worden voor de bewerkingscentra met palletwisselaars toegepast: de pallettabel roept voor de verschillende pallets de daarbijbehorende bewerkingsprogramma's op en activeert de overeenkomstige nulpuntverschuivingen resp. nulpunttabellen.

Pallettabellen kunnen ook worden toegepast om verschillende programma's met verschillende referentiepunten na elkaar af te werken.

Pallettabellen bevatten onderstaande gegevens:

PAL/PGM (verplichte invoer):

Met de invoer **PAL** wordt de tabelidentificatie vastgelegd, met **FIX** wordt een opspanningsniveau gemarkeerd en met **PGM** wordt een werkstuk aangegeven

W-STATE :

actuele bewerkingsstatus. Met de bewerkingsstatus wordt de voortgang van de bewerking vastgelegd. Geef voor het onbewerkte werkstuk **BLANK** op. De TNC verandert deze invoer bij de bewerking in **INCOMPLETE** en na de complete bewerking op **ENDED**. Met de invoer **EMPTY** wordt een plaats aangeduid waarop geen werkstuk is opgespannen of geen bewerking moet plaatsvinden

**METHOD** (verplichte invoer):

geeft aan volgens welke methode de programma-optimalisatie plaatsvindt. Met **WPO** vindt de bewerking werkstukgeoriënteerd plaats. Met **TO** vindt de bewerking van het werkstuk gereedschapsgeoriënteerd plaats. Om de onderstaande werkstukken in de gereedschapsgeoriënteerde bewerking mee te nemen, moet gebruik worden gemaakt van de invoer **CTO** (continued tool oriented). De gereedschapsgeoriënteerde bewerking is ook voor opspanningen van een pallet mogelijk, echter niet voor meerdere pallets

**NAME** (verplichte invoer):

pallet- resp. programmanaam. De palletnaam wordt door de machinefabrikant vastgelegd (raadpleeg het machinehandboek). Programma's moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de pallettabel, anders moet de volledige padnaam worden van het programma worden ingevoerd





preset-nummer uit de preset-tabel. Het hier gedefinieerde presetnummer wordt door de TNC óf als palletreferentiepunt (invoer PAL in kolom PAL/PGM) óf als werkstukreferentiepunt (invoer PGM in regel PAL/PGM) geïnterpreteerd

**DATUM** (invoer optioneel):

naam van de nulpunttabel. Nulpunttabellen moeten in dezelfde directory opgeslagen zijn als de pallettabel, anders moet de volledige padnaam van de nulpunttabel worden ingevoerd. Nulpunten uit de nulpunttabel worden in het NC-programma met cyclus 7 NULPUNTVERSCHUIVING geactiveerd

 X, Y, Z (invoer optioneel, andere assen mogelijk): Bij pallets en opspanningen zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Bij NC-programma's zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het palletnulpunt resp. het opspanningsnulpunt. Deze ingevoerde gegevens overschrijven het laatste referentiepunt dat in de werkstand Handbediening is ingesteld. Met de additionele functie M104 kan het laatste ingestelde referentiepunt weer worden geactiveerd. Met de toets "Actuele positie overnemen" toont de TNC een venster waarmee verschillende punten van de TNC als referentiepunt kunnen worden ingevoerd (zie volgende tabel)

Positie	Betekenis
Actuele waarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem invoeren
Referentie- waarden	Coördinaten van de actuele gereedschapspositie gerelateerd aan het machinenulpunt invoeren
Meetwaarden ACTUEEL	Coördinaten gerelateerd aan het actieve coördinatensysteem van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt invoeren
Meetwaarden <b>REF</b>	Coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt van het laatste in de werkstand Handbediening getaste referentiepunt invoeren

Met de pijltoetsen en ENT-toets kunt u de positie kiezen die moet worden overgenomen. Daarna kiest u met de softkey ALLE WAARDEN dat de TNC de desbetreffende coördinaten van alle actieve assen in de pallettabel opslaat. Met de softkey ACTUELE WAARDE slaat de TNC de coördinaten van de as op waarop de cursor in de pallettabel op dat moment staat.

-	<u></u>	_
	2	5
	Ļ	3
	~	-

Wanneer voor een NC-programma geen pallet gedefinieerd is, zijn de geprogrammeerde coördinaten gerelateerd aan het machinenulpunt. Als er niets wordt gedefinieerd, blijft het handmatig ingestelde referentiepunt actief.



SP-X, SP-Y, SP-Z (invoer optioneel, andere assen mogelijk): Voor de assen kunnen veiligheidsposities worden opgegeven die met SYSREAD FN18 ID510 NR 6 door NC-macro's kunnen worden uitgelezen. Met SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan worden vastgesteld of er in de kolom een waarde is geprogrammeerd. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NC-macro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd.

**CTID** (invoer geschiedt door de TNC):

het context-identificatienummer wordt door de TNC toegekend en bevat informatie over de voortgang van de bewerking. Als de invoer wordt gewist of gewijzigd, kan de bewerking niet opnieuw worden geactiveerd

Bewerkingsfunctie in de tabelmodus	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	EINDE
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	
Regel aan einde van de tabel toevoegen	REGEL TUSSENV.
Regel aan het einde van de tabel wissen	REGELS WISSEN
Begin volgende regel kiezen	VOLGENDE REGEL
In te voeren aantal regels aan het einde van de tabel toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Tabelformaat bewerken	FORMAAT EDITEREN
Bewerkingsfunctie in de formuliermodus	Softkey
Vorige pallet selecteren	PALLET

PALLET

OPSPANN

Volgende pallet selecteren

Vorige opspanning selecteren

Volgende opspanning selecteren



Bewerkingsfunctie in de formuliermodus	Softkey
Vorig werkstuk selecteren	WERKSTUK
Volgend werkstuk selecteren	
Naar palletniveau omschakelen	AANZICHT PALLET- VLAK
Naar opspanningsniveau omschakelen	ARNZICHT OPSPAN- ULAK
Naar werkstukniveau omschakelen	ARNZICHT WERKSTUK- VLAK
Standaardaanzicht Pallet selecteren	PALLET DETAIL PALLET
Detailaanzicht Pallet selecteren	PALLET DETAIL PALLET
Standaardaanzicht Opspanning selecteren	OPSPANN. DETAIL OPSPANN.
Detailaanzicht Opspanning selecteren	OPSPANN. DETAIL OPSPANN.
Standaardaanzicht Werkstuk selecteren	UERKSTUK DETAIL WERKSTUK
Detailaanzicht Werkstuk selecteren	WERKSTUK DETAIL WERKSTUK
Pallet invoegen	PALLET INVOEGEN
Opspanning invoegen	OPSPANN. INVOEGEN
Werkstuk invoegen	WERKSTUK INVOEGEN
Pallet wissen	PALLET WISSEN
Opspanning wissen	OPSPANN. WISSEN
Werkstuk wissen	WERKSTUK WISSEN
Buffergeheugen wissen	BUFFER- GEHEUGEN WISSEN
Gereedschapsgeoptimaliseerde bewerking	GEREEDSCH ORIENTAT.



Bewerkingsfunctie in de formuliermodus	Softkey
Werkstukgeoptimaliseerde bewerking	WERKSTUK ORIENTAT.
Koppelen resp. scheiden van de bewerkingen	
Vlak als blanco markeren	VRIJE POSITIE
Vlak als onbewerkt markeren	RUWDEEL

# **Palletbestand kiezen**

- In de werkstand Programmeren/bewerken of Programma-uitvoering Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen of naam voor een nieuwe tabel invoeren
- ▶ Keuze met ENTtoets bevestigen

i

# Palletbestand met invoerformulier instellen

De palletwerkstand met gereedschaps- of werkstukgeoriënteerde bewerking kan in drie niveaus worden onderverdeeld:

- Palletniveau PAL
- Opspanningsniveau FIX
- Werkstukniveau PGM

Op elk niveau kan er naar detailaanzicht worden omgeschakeld. In het normale aanzicht kunt u de bewerkingsmethode en status voor de pallet, de opspanning en het werkstuk vastleggen. Wanneer u een bestaand palletbestand bewerkt, worden de actuele ingevoerde gegevens getoond. Maak voor het instellen van het palletbestand gebruik van het detailaanzicht.

Richt het palletbestand overeenkomstig de machineconfiguratie in. Als u slechts over een spanmal met meerdere werkstukken beschikt, kunt u volstaan met het definiëren van een opspanning FIX met werkstukken PGM. Wanneer een pallet meerdere spanmallen bevat of wanneer een opspanning aan meerdere zijden wordt bewerkt, moet er een pallet PAL met bijbehorende opspanningsniveaus FIX worden gedefinieerd.

> Met de toets voor de beeldschermindeling kunt van tabelweergave naar invoerschermweergave, en omgekeerd, omschakelen.

De grafische ondersteuning voor de scherminvoer is nog niet beschikbaar.

Met behulp van softkeys heeft u toegang tot de verschillende niveaus in het invoerformulier. In de statusregel licht in het invoerformulier altijd het actuele niveau op. Wanneer u met de toets voor de beeldschermindeling naar de tabelweergave omschakelt, staat de cursor op hetzelfde niveau als in de invoerschermweergave.

Automatische PGM-afloop	Progr Machi	ammatabel bewerken ning method?	
Bestand	: T N C : \	DUMPPGM\PALETTE.P PALFIXPGM	M
Palle	t ID:	PAL4-206-4	s
Metho	de:	WERKST./GEREEDSCH GE	OR.
Statu	s:	RUWDEEL	TO
Palle	+ TD:	PPI 4-208-11	
Metho	de:	GEREEDSCHAP GEORIENT	
Statu	s:	RUWDEEL	Demo
Palle	t ID:	PAL3-208-6	DIAGNO
Metho	de:	GEREEDSCHAP GEORIENT	
Statu	s:	RUWDEEL	Tada 1
PALLET P	ALLET	AANZICHT PALLET PALLET PALLET	WERKST

#### Palletniveau instellen

- Pallet-id: de palletnaam wordt aangegeven
- Methode: u kunt de bewerkingsmethoden WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED selecteren. Uw keuze wordt in het bijbehorende werkstukniveau overgenomen en overschrijft de eventueel bestaande invoer. In de tabelweergave verschijnt de methode WERKSTUKGEORIËNTEERD met WPO en GEREEDSCHAPSGEORIËNTEERD met TO.
- Item TO-/WP-ORIENTED kan niet met een softkey worden ingesteld. Dit verschijnt alleen wanneer op het werkstuk- resp. opspanningsniveau verschillende bewerkingsmethoden voor de werkstukken zijn ingesteld.

Als de bewerkingsmethode op het opspanningsniveau wordt ingesteld, worden de ingevoerde gegevens in het werkstukniveau overgenomen en eventueel bestaande gegevens overschreven.

Status: met de softkey ONBEWERKT WERKSTUK wordt de pallet met de bijbehorende opspanningen of werkstukken aangeduid als nog niet bewerkt, in het veld Status wordt BLANK ingevoerd. Gebruik de softkey VRIJE PLAATS als u de pallet bij de bewerking wilt overslaan. In het veld Status verschijnt EMPTY

## Details op palletniveau instellen

- Pallet-id: voer de palletnaam in
- **Nulpunt**: voer het nulpunt voor de pallet in
- NP-tabel: voer de naam en het pad van de nulpunttabel voor het werkstuk in. De invoer wordt in het opspannings- en werkstukniveau overgenomen.
- Veil. hoogte: (optioneel): veilige positie voor de afzonderlijke assen gerelateerd aan de pallet. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NC-macro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd.

Automatische	Progr	ammatabel bewerken	
PGM-afloop	Machi	ning method?	
Bestand	: TNC : \[	DUMPPGM\PALETTE.P PALFIXPGM	M
Palle	t ID:	PAL4-206-4	
Metho	de:	<mark>Werkst./gereedsch geor</mark>	
Statu	s:	Ruwdeel	
Palle	t ID:	PAL4-208-11	Python
Metho	de:	Gereedschap georient.	
Statu	s:	Ruwdeel	
Palle	t ID:	PAL3-208-6	DIAGNOSE
Metho	de:	Gereedschap georient.	
Statu	s:	Ruwdeel	
		ARNZICHT PALLET OPSPRN- ULRK PALLET INVOEGEN	WERKSTUK WISSEN

Automatische PGM-afloop Pal	grammatabel bewerken let / NC-programma?	
Bestand:TNC	:\DUMPPGM\PALETTE.P FIXPGM	M
Pallet ID:	<b>P</b> AL4-206-4	
X120,238	Y202,94 Z20,326	<u> </u>
		™ <u>∩</u>
Nulphttabel	: TNC:\RK\TEST\TABLE01.D	Python Demos
X	Y Z100	
		Info 1/3
	ARNZICHT PALLET PALLET OPSPAN- ULAK PALLET INVOEGEN	WERKSTUK WISSEN

4.15 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteer<mark>de</mark> bewerking

#### Opspanningsniveau instellen

- Opspanning: het nummer van de opspanning wordt getoond. Na de schuine streep wordt het aantal opspanningen op dit niveau getoond
- Methode: u kunt de bewerkingsmethoden WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED selecteren. Uw keuze wordt in het bijbehorende werkstukniveau overgenomen en overschrijft de eventueel bestaande invoer. In de tabelweergave verschijnt de invoer WORKPIECE ORIENTED met WPO en TOOL ORIENTED met TO.

Met de softkey **KOPPELEN/SCHEIDEN** markeert u opspanningen waarmee bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking bij de berekening van de arbeidscyclus rekening wordt gehouden. Gekoppelde opspanningen worden met een onderbroken scheidingslijn aangeduid, gescheiden opspanningen met een ononderbroken lijn. In de tabelweergave worden gekoppelde werkstukken in de kolom METHOD met **CT0** aangeduid.



Item TO-/WP-ORIENTATE kan niet met een softkey worden ingesteld; verschijnt alleen wanneer op het werkstukniveau verschillende bewerkingsmethoden voor de werkstukken zijn ingesteld.

Als de bewerkingsmethode op het opspanningsniveau wordt ingesteld, worden de ingevoerde gegevens in het werkstukniveau overgenomen en eventueel bestaande gegevens overschreven.

Status: met de softkey ONBEWERKT WERKSTUK wordt de opspanning met de bijbehorende werkstukken als nog niet bewerkt aangeduid en in het veld Status wordt BLANK ingevoerd. Gebruik de softkey VRIJE PLAATS als u de opspanning bij de bewerking wilt overslaan. In het veld STATUS verschijnt EMPTY

Automatische PGM-afloop	Prog Mac	gramma nining	atabel metho	bewerl od?	<en< th=""><th></th><th></th></en<>		
Pallet	ID:PF	1L4-20 PAL_	6-4 FIX	_P G M			M
Opspa	nning	: 1/	4				
Metho	de:	WE	RKSTUK	GEORI	ENTEE	R D	T T
Statu	s:	RL	WDEEL				- 0 0
Opspa Metho	nning de:	: 2/ GE	4 REEDSO	HAP GE	ORIEN	Τ.	Python
Statu	s:	RU	WDEEL				Demos
Opspa Metho	nning de:	9: 3/ We	4 RKST./	GEREEL	SCH G	EOR.	DIAGNOSE
Statu:	s:	RU	WDEEL			»	Info 1/3
	SPANN.	AANZICHT	AANZICHT	OPSPANN. DETAIL	OPSPANN. INVOEGEN		OPSPANN.

# 4.15 Palletbedrijf met gereedschapsgeoriënteer<mark>de</mark> bewerking

## Details op het opspanningsniveau instellen

- Opspanning: het nummer van de opspanning wordt getoond. Na de schuine streep wordt het aantal opspanningen op dit niveau getoond
- **Nulpunt**: voer het nulpunt voor de opspanning in
- NP-tabel: voer de naam en het pad van de nulpunttabel in die voor de bewerking van het werkstuk geldt. De invoer wordt in het werkstukniveau overgenomen.
- NC-macro: bij gereedschapsgeoriënteerde bewerking wordt de macro TCTOOLMODE in plaats van de normale gereedschapswisselmacro uitgevoerd.
- Veil. hoogte: (optioneel): veilige positie voor de afzonderlijke assen gerelateerd aan de opspanning

Voor de assen kunnen veiligheidsposities worden opgegeven die met SYSREAD FN18 ID510 NR 6 door NCmacro's kunnen worden uitgelezen. Met SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan worden vastgesteld of er in de kolom een waarde is geprogrammeerd. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NCmacro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd

## Werkstukniveau instellen

- Werkstuk: het nummer van het werkstuk wordt getoond. Na de schuine streep wordt het aantal werkstukken binnen dit opspanningsniveau getoond.
- Methode: u kunt de bewerkingsmethoden WORKPIECE ORIENTED resp. TOOL ORIENTED selecteren. In de tabelweergave verschijnt de invoer WORKPIECE ORIENTED met WPO en TOOL ORIENTED met TO.

Met de softkey **KOPPELEN/SCHEIDEN** markeert u werkstukken waarmee bij de gereedschapsgeoriënteerde bewerking bij de berekening van de arbeidscyclus rekening wordt gehouden. Gekoppelde opspanningen worden met een onderbroken scheidingslijn aangeduid, gescheiden opspanningen met een ononderbroken lijn. In de tabelweergave worden gekoppelde werkstukken in de kolom METHOD met **CT0** aangeduid.

Status: met de softkey ONBEWERKT WERKSTUK wordt het werkstuk als nog niet bewerkt aangeduid en in het veld Status wordt BLANK ingevoerd. Gebruik de softkey VRIJE PLAATS als u een werkstuk bij de bewerking wilt overslaan. In het veld Status verschijnt EMPTY

Stel de methode en status bij het pallet- resp. opspanningsniveau in. De invoer wordt voor alle bijbehorende werkstukken overgenomen.

> Bij meerdere werkstukvarianten binnen hetzelfde niveau moeten werkstukken van een bepaalde variant na elkaar worden ingevoerd. Bij een gereedschapsgeoriënteerde bewerking kunnen de werkstukken van de desbetreffende variant dan met de softkey KOPPELEN/SCHEIDEN gemarkeerd en groepsgewijs bewerkt worden.







#### Details op het werkstukniveau instellen

- Werkstuk: het nummer van het werkstuk wordt getoond. Na de schuine streep wordt het aantal werkstukken binnen dit opspannings- of palletniveau getoond
- **Nulpunt**: voer het nulpunt voor het werkstuk in
- NP-tabe1: voer de naam en het pad van de nulpunttabel in die voor de bewerking van het werkstuk geldt. Als u voor alle werkstukken dezelfde nulpunttabel gebruikt, voert u de naam met het pad in de pallet- of opspanningsniveaus in. De invoer wordt automatisch in het werkstukniveau overgenomen.
- NC-programma: voer het pad van het NC-programma in dat voor de bewerking van het werkstuk noodzakelijk is
- Veil. hoogte: (optioneel): veilige positie voor de afzonderlijke assen gerelateerd aan het werkstuk. De opgegeven posities worden alleen benaderd wanneer deze waarden in de NC-macro's worden gelezen en dienovereenkomstig worden geprogrammeerd.

Automatische PGM-afloop	Pro	grammatal punt?	oel bewerken		
Pallet Werkst Nulpur	ID:P uk: nt:	AL4-206-4 PALFI 1/4	0psp. X	:1	s
Nulpht	tabel	: TNC:\RK	XITESTITABLE0	1.D	T A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
Veilig X	.hgte	: Y	Z100		DEMOS
	WERKSTUK	RANZICHT OPSPAN-	WERKSTUK DETAIL	WERKSTUK	UNERKSTUK

# Verloop van de gereedschapsgeoriënteerde bewerking



De TNC voert alleen een gereedschapsgeoriënteerde bewerking uit wanneer bij de methode GEREEDSCHAPSGEORIENTEERD is geselecteerd en daarom de invoer TO resp. CTO in de tabel staat.

- De TNC herkent door de invoer TO resp. CTO in het veld Methode dat via deze regels de optimale bewerking moet plaatsvinden.
- Palletbeheer start het NC-programma dat in de regel met de invoer TO staat
- Het eerste werkstuk wordt bewerkt tot de volgende TOOL CALL. In een speciale gereedschapswisselmacro wordt het werkstuk verlaten
- In de kolom W-STATE wordt de invoer BLANK in INCOMPLETE gewijzigd en in het veld CTID voert de TNC een waarde volgens hexadecimale notatie in



De in het veld CTID ingevoerde waarde geeft voor de TNC duidelijk aan hoever de bewerking is gevorderd. Als deze waarde wordt gewist of gewijzigd, is verdere bewerking of voorlopen of opnieuw beginnen niet meer mogelijk.

- Alle andere regels van het palletbestand die in het veld METHODE met CTO zijn aangeduid, worden op dezelfde wijze uitgevoerd als bij het eerste werkstuk. De bewerking van de werkstukken kan over meerdere opspanningen plaatsvinden.
- Als zich de volgende situatie voordoet, voert de TNC met het volgende gereedschap de overige bewerkingsstappen uit, beginnend vanaf de regel met de invoer TO:
  - in het veld PAL/PGM van de volgende regel zou de invoer PAL staan
  - in het veld METHOD van de volgende regel zou de invoer TO of WPO staan
  - in de reeds uitgevoerde regels staat onder METHODE nog invoer die nog niet de status EMPTY of ENDED heeft
- Op basis van de in het veld CTID ingevoerde waarde wordt het NCprogramma op de opgeslagen positie voortgezet. Meestal wordt bij het eerste werkstuk een gereedschapswissel uitgevoerd. Bij de volgende werkstukken onderdrukt de TNC de gereedschapswissel
- De invoer in het veld CTID wordt bij elke bewerkingsstap geactualiseerd. Als er in het NC-programma een END PGM of M2 wordt uitgevoerd, wordt een eventueel bestaande invoer gewist en in het veld Bewerkingsstatus ENDED ingevoerd



Wanneer alle werkstukken in een groep van items met TO of CTO de status ENDED hebben, worden in het palletbestand de volgende regels uitgevoerd

Bij een regelsprong is alleen een

gereedschapsgeoriënteerde bewerking mogelijk. Onderstaande elementen worden volgens de ingevoerde methode bewerkt.

De in het veld CT-ID ingevoerde waarde blijft maximaal 2 week bestaan. Binnen deze tijd kan de bewerking op de opgeslagen plaats worden hervat. Vervolgens wordt de waarde gewist om te voorkomen dat er te veel gegevens op de harde schijf komen te staan.

Er mag van werkstand worden veranderd nadat een groep items met TO of CTO is afgewerkt

De onderstaande functies zijn niet toegestaan:

- Verplaatsingsbereik omschakelen
- PLC-nulpunt verschuiven
- M118

# **Palletbestand verlaten**

- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Ander bestandstype kiezen: softkey TYPE KIEZEN en softkey voor het gewenste bestandstype indrukken, bijv. WEERGEVEN .H
- Gewenste bestand kiezen

# Palletbestand afwerken

In machineparameter 7683 wordt vastgelegd, of de pallettabel regelgewijs of continu moet worden afgewerkt (zie "Algemene gebruikerparameters" op bladzijde 746).

> Voorzover via machineparameter 7246 de gereedschapstoepassingstest geactiveerd is, kan de standtijd van het gereedschap voor alle in een pallet gebruikte gereedschappen gecontroleerd worden (zie "Gereedschapstoepassingstest" op bladzijde 687).

- In de werkstand Automatische programma-uitvoering of Programma-uitvoering regel voor regel Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Bestanden van het type .P weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .P indrukken
- Pallettabel met pijltoetsen kiezen; met ENT-toets bevestigen
- Pallettabel afwerken: toets NC-start indrukken; de TNC werkt de pallets af zoals in machineparameter 7683 is vastgelegd



#### Beeldschermindeling bij het afwerken van de pallettabel

Als u de programma-inhoud en de inhoud van de pallettabel gelijktijdig wilt bekijken, kies dan de beeldschermindeling PROGRAMMA + PALLET. Tijdens het afwerken toont de TNC dan links op het beeldscherm het programma en rechts de pallet. Ga als volgt te werk, om de programma-inhoud vóór het afwerken te kunnen bekijken:

- Pallettabel kiezen
- Met de pijltoetsen het programma kiezen dat u wilt controleren
- Softkey PROGRAMMA OPENEN indrukken: de TNC toont het gekozen programma op het beeldscherm. U kunt nu met de pijltoetsen in het programma bladeren
- > Terug naar de pallettabel: druk op de softkey END PGM



Automatische progr	amma-afloop PGM-	tabel erken
0 BEGIN PGH FK1 MM	NR PAL/PGM NAME >>	M
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	0 PAL 120	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	1 PGM 1.H	
3 TOOL CALL 3 Z	2 PAL 130	s 🗌
4 L Z+250 R0 FMAX	3 PGM SLOLD.H	The second secon
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	4 PGM FK1.H	- 0 0
5 L Z-10 R0 F1000 M3	5 PGM SLOLD.H	' ¦ +→
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 R>	6 PGM SLOLD.H	<u> </u>
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	7 PAL 140	Python
	2 S-IST	Demos
	% SENMJ LIMIT 1 08:58	DTOGNOSE
X +22.213 Y	-7.071 Z +100.250	
+a +0.000+A	+0.000 <b>#</b> B +76.600	
+C +0.000		Info 1/3
2 🖉 🖉	S1 0.000	1
ACT - T 5	Z S 2500 🖬 0 M 5 / 9	
F MAX		

i





Programmeren: gereedschappen

# 5.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

# Aanzet F

De aanzet **F** is de snelheid in mm/min (inch/min), waarmee het gereedschapsmiddelpunt zich op zijn baan verplaatst. De maximale aanzet kan voor elke machine-as verschillend zijn en wordt door machineparameters vastgelegd.

## Invoer

De aanzet kan in de **TOOL CALL**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd (zie "Programmaregels met de baanfunctietoetsen maken" op bladzijde 240). In millimeterprogramma's moet de aanzet in mm/min worden ingevoerd, in inchprogramma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min.

## IJIgang

Voor de ijlgang moet **F** MAX worden ingevoerd. Voor het invoeren van **F** MAX moet bij de dialoogvraag Aanzet F= ? de ENT-toets of de softkey FMAX worden ingedrukt.



Om in ijlgang van de machine te verplaatsen, kunt u tevens de desbetreffende getalwaarde, bijv. **F30000**, programmeren. Deze ijlgang werkt, in tegenstelling tot **FMAX**, niet regelgewijs maar totdat u een nieuwe aanzet programmeert.



## Werkingsduur

De met een getalwaarde geprogrammeerde aanzet geldt tot de regel waarin een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd. **F MAX** geldt alleen voor de regel waarin hij geprogrammeerd werd. Na de regel met **F MAX** geldt weer de laatste met getalwaarde geprogrammeerde aanzet.

#### Verandering tijdens de programma-uitvoering

Tijdens de programma-uitvoering kan de aanzet worden veranderd met de override-draaiknop F voor de aanzet.

# **Spiltoerental S**

Het spiltoerental S wordt in omwentelingen per minuut (omw/min) in een **TOOL CALL**-regel ingevoerd (gereedschapsoproep). Als alternatief kan er ook een snijsnelheid Vc in m/min worden gedefinieerd.

#### Geprogrammeerde verandering

In het bewerkingsprogramma kan het spiltoerental met een TOOL CALL-regel veranderd worden, waarin uitsluitend het nieuwe spiltoerental wordt ingevoerd:



Gereedschapsoproep programmeren: toets TOOL CALL indrukken

- Dialoog Gereedschapsnummer? met toets NO ENT overslaan
- Dialoog Spilas parallel X/Y/Z ? met toets NOENT overslaan
- In de dialoog Spiltoerental S= ? het nieuwe spiltoerental invoeren en met END-toets bevestigen, of met softkey VC omschakelen naar invoer van de snijsnelheid

#### Verandering tijdens de programma-uitvoering

Tijdens de programma-uitvoering kan het spiltoerental veranderd worden met de override-draaiknop S voor het spiltoerental.



# 5.2 Gereedschapsgegevens

# Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie

Zoals gebruikelijk is, worden de coördinaten van de baanverplaatsingen overeenkomstig de maten in de productietekening geprogrammeerd. Om de TNC in staat te stellen de baan van het gereedschapsmiddelpunt te berekenen, en dus een gereedschapscorrectie uit te voeren, moeten de lengte en radius van elk ingezette gereedschap worden ingevoerd.

Gereedschapsgegevens kunnen of met de functie **TOOL DEF** direct in het programma of separaat in gereedschapstabellen worden ingevoerd. Wanneer gereedschapsgegevens in tabellen worden ingevoerd, staat uitgebreidere gereedschapsspecifieke informatie ter beschikking. Wanneer het bewerkingsprogramma draait, houdt de TNC rekening met alle ingevoerde informatie.

# Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 32767. Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen extra gereedschapsnamen worden gegeven. Gereedschapsnamen mogen maximaal uit 16 tekens bestaan.

Het gereedschap met nr. 0 wordt als nulgereedschap vastgelegd en heeft een lengte van L=0 en een radius van R=0. In gereedschapstabellen moet het gereedschap T0 ook door L=0 en R=0 gedefinieerd worden.

# Gereedschapslengte L

De gereedschapslengte L moet in principe als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt worden ingevoerd. De TNC heeft voor veel functies in combinatie met een meerassige bewerking absoluut de totale gereedschapslengte nodig.





# Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R wordt direct ingevoerd

# Deltawaarden voor lengten en radiussen

Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

Een positieve deltawaarde staat voor een overmaat (**DL**, **DR**, **DR**2>0). Bij een bewerking met overmaat wordt de waarde voor de overmaat bij het programmeren van de gereedschapsoproep met **TOOL CALL** ingevoerd.

Een negatieve deltawaarde betekent een ondermaat (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Een ondermaat wordt in de gereedschapstabel voor slijtage van een gereedschap ingevoerd.

Deltawaarden worden als getalwaarden ingevoerd, in een **T00L CALL**-regel kan de waarde ook met een Q-parameter worden ingevoerd.

Invoerbereik: deltawaarden mogen max. ± 99,999 mm zijn.

Deltawaarden uit de gereedschapstabel beïnvloeden de grafische weergave van het **gereedschap**. De weergave van het **werkstuk** blijft bij de simulatie gelijk.

Deltawaarden uit de TOOL CALL-regel veranderen tijdens de simulatie de weergavegrootte van het **werkstuk**. De gesimuleerde **gereedschapsgrootte** blijft gelijk.

# Gereedschapsgegevens in het programma invoeren

Nummer, lengte en radius voor een bepaald gereedschap worden in het bewerkingsprogramma eenmaal in een **TOOL DEF**-regel vastgelegd:

▶ Gereedschapsdefinitie kiezen: toets TOOL DEF indrukken

- Gereedschapsnummer: met het gereedschapsnummer een gereedschap eenduidig kenmerken
- ▶ Gereedschapslengte: correctiewaarde voor de lengte
- **Gereedschapsradius**: correctiewaarde voor de radius



TOOL DEF

Tijdens de dialoog kan de waarde voor de lengte en radius direct in het dialoogveld worden ingevoegd: gewenste assoftkey indrukken.

#### Voorbeeld

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5





# Gereedschapsgegevens in de tabel invoeren

In een gereedschapstabel kunnen max. 30000 gereedschappen gedefinieerd en de gereedschapsgegevens ervan opgeslagen worden. Het aantal gereedschappen dat de TNC bij het openen van een nieuwe tabel genereert, kan met machineparameter 7260 worden vastgelegd. Raadpleeg ook de bewerkingsfuncties verderop in dit hoofdstuk. Om voor een gereedschap verschillende correctiegegevens te kunnen invoeren (gereedschapsnummer indexeren), moet u voor machineparameter 7262 een andere waarde dan 0 invoeren.

De gereedschapstabellen moeten worden gebruikt, wanneer:

- geïndexeerd gereedschap, zoals bijv. getrapte boren met verschillende lengtecorrectie, moet worden toegepast (Bladzijde 205)
- de machine met een automatische gereedschapswisselaar is uitgerust
- met de TT 130 gereedschappen automatisch moeten worden gemeten, zie gebruikershandboek Tastcycli, hoofdstuk 4
- met de bewerkingscyclus 22 moet worden nageruimd (zie "RUIMEN (cyclus 22)" op bladzijde 457)
- de bewerkingscycli 251 tot en met 254 moeten worden toegepast (zie "KAMER (cyclus 251)" op bladzijde 412)
- met automatische berekening van snijgegevens moet worden gewerkt

#### Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens

Afk.	Invoer	Dialoog
Т	Nummer waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (bijv. 5, index: 5.2)	-
NAME	Naam waarmee het gereedschap in het programma wordt opgeroepen (maximaal 16 tekens, alleen hoofdletters, geen spaties)	Gereedschapsnaam?
L	Correctiewaarde voor de gereedschapslengte L	Gereedschapslengte?
R	Correctiewaarde voor de gereedschapsradius R	Gereedschapsradius R?
R2	Gereedschapsradius R2 voor hoekradiusfrees (alleen voor driedimensionale radiuscorrectie of grafische weergave van de bewerking met radiusfrees)	Gereedschapsradius R2?
DL	deltawaarde gereedschapslengte L	Overmaat gereedschapslengte?
DR	deltawaarde gereedschapsradius R	Overmaat gereedschapsradius?
DR2	deltawaarde gereedschapsradius R2	Overmaat gereedschapsradius R2?
LCUTS	Lengte van de snijkant van het gereedschap voor cyclus 22	Lengte snijkant in gereedschapsas?
ANGLE	Maximale insteekhoek van het gereedschap bij pendelende insteekbeweging voor cyclus 22 en 208	Maximale insteekhoek?

Afk.	Invoer	Dialoog
TL	Gereedschapsblokkering vastleggen (TL: voor Tool Locked = Engels voor gereedschap geblokkeerd)	GS geblokkeerd? Ja = ENT / Nee = NO ENT
RT	Nummer van zustergereedschap – indien beschikbaar – als reservegereedschap ( <b>RT</b> : voor <b>R</b> eplacement <b>T</b> ool = Engels voor reservegereedschap); zie ook <b>TIME2</b>	Zustergereedschap?
TIME1	Maximale standtijd van het gereedschap in minuten. Dit is een machine-afhankelijke functie en wordt in het machinehandboek beschreven	Max. standtijd?
TIME2	Maximale standtijd van het gereedschap bij een <b>TOOL CALL</b> in minuten: bereikt of overschrijdt de actuele standtijd deze waarde, dan zet de TNC bij de volgende <b>TOOL CALL</b> het zustergereedschap in (zie ook <b>CUR.TIME</b> )	Maximale standtijd bij TOOL CALL?
CUR.TIME	Actuele standtijd van het gereedschap in minuten: de TNC houdt de actuele standtijd ( <b>CUR.TIME</b> : voor <b>CUR</b> rent <b>TIME</b> = Engels voor actuele/lopende tijd) automatisch bij. Voor te gebruiken gereedschappen kan vooraf een standtijd worden ingevoerd	Actuele standtijd?
DOC	Commentaar met betrekking tot gereedschap (max. 16 tekens)	Gereedschapscommentaar?
PLC	Informatie over dit gereedschap die aan de PLC moet worden overgedragen	PLC-status?
PLC-VAL	Waarde van dit gereedschap waarvan overdracht naar de PLC moet plaatsvinden	PLC-waarde?
РТҮРЕ	Gereedschapstype voor verwerking in de plaatstabel	Gereedschapstype voor plaatstabel?
NMAX	Begrenzing van het spiltoerental voor dit gereedschap. Zowel de geprogrammeerde waarde (foutmelding) als een toerentalverhoging via potentiometers wordt bewaakt. Functie niet actief: – invoeren	Max. toerental [1/min]?
LIFTOFF	Vastleggen of de TNC het gereedschap bij een NC-stop in de richting van de positieve gereedschapsas moet terugtrekken, om markeringen door vrije sneden op de contour te vermijden. Wanneer Y is gedefinieerd, trekt de TNC het gereedschap tot 30 mm van de contour terug, wanneer deze functie in het NC- programma met M148 geactiveerd werd (zie "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148" op bladzijde 321)	Gereedschap vrijzetten Ja/Nee?
P1 P3	Machine-afhankelijke functie: overdracht van een waarde aan de PLC. Machinehandboek raadplegen	Waarde?
KINEMATISCH	Machine-afhankelijke functie: kinematische beschrijving voor hoekfreeskoppen die naast de actieve machinekinematica door de TNC verrekend worden	Extra kinematicabeschrijving?
T-ANGLE	Punthoek van het gereedschap. Wordt door de cyclus centreren (cyclus 240) gebruikt, om uit de diameter-invoer de centreerdiepte te kunnen berekenen	Gereedschapspunthoek (type DRILL+CSINK)?

i

JS	Afk.	
ever	PITCH	
sgege	AFC	
chap	Gereeds	schapst
SI	automa	tische g
ereec	Ġ	Besch geree hoofd
G		
2	Afk.	
<u>ы</u> .	CUT	

Afk.	Invoer	Dialoog
PITCH	Spoed van het gereedschap (momenteel nog zonder functie)	Spoed (alleen gereedschapstype TAP)?
AFC	Regelinstelling voor de adaptieve aanzetregeling AFC die u in de kolom <b>NAME</b> van de tabel AFC.TAB hebt vastgelegd. Regelstrategie met de softkey AFC REGELINST. TOEWIJZEN (3e softkeybalk) overnemen	Regelstrategie?

# Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor de utomatische gereedschapsmeting

<u>f</u>	Beschrijving van de cycli voor automatische gereedschapsmeting: zie gebruikershandboek Tastcycli, boofdstuk 4
	NOOTASTUK 4.

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

i

# Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor automatische berekening van toerental/aanzet

Afk.	Invoer	Dialoog
ТҮРЕ	Gereedschapstype: softkey TYPE TOEWIJZEN (3e softkeybalk); de TNC toont een venster waarin het gereedschapstype kan worden gekozen. Alleen de gereedschapstypen DRILL en MILL zijn momenteel met functies bezet	Gereedschapstype?
TMAT	Snijmat. gereedschap: softkey SNIJMATERIAAL TOEWIJZEN (3e softkeybalk); de TNC toont een venster waarin het snijmateriaal kan worden gekozen	Snijmateriaal gereedschap?
CDT	Snijgegevenstabel: softkey CDT KIEZEN (3e softkeybalk); de TNC toont een venster waarin de snijgegevenstabel kan worden gekozen	Naam snijgegevenstabel?

#### Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor schakelende 3D-tastsystemen (alleen als bit1 in MP7411 = 1 is ingesteld, zie ook gebruikershandboek Tastcycli)

Afk.	Invoer	Dialoog
CAL-OF1	De TNC slaat bij het kalibreren de middenverstelling in de hoofdas van een 3D-taster in deze kolom op, wanneer in het kalibratiemenu een gereedschapsnummer is aangegeven	Middenverstelling taster hoofdas?
CAL-OF2	De TNC slaat bij het kalibreren de middenverstelling in de nevenas van een 3D-taster in deze kolom op, wanneer in het kalibratiemenu een gereedschapsnummer is aangegeven	Middenverstelling taster nevenas?
CAL-ANG	De TNC slaat bij het kalibreren op bij welke spilhoek een 3D-taster is gekalibreerd, wanneer in het kalibratiemenu een gereedschapsnummer is aangegeven	Spilhoek bij het kalibreren?



#### Gereedschapstabellen bewerken

De voor de programma-uitvoering geldende gereedschapstabel heeft de bestandsnaam TOOL.T. TOOL T moet in de directory TNC:\ opgeslagen zijn en kan alleen in een machinewerkstand bewerkt worden. Gereedschapstabellen die gearchiveerd moeten worden of voor de programmatest worden ingezet, krijgen een willekeurige andere bestandsnaam met de extensie .T.

Gereedschapstabel TOOL.T openen:

Willekeurige machinewerkstand kiezen

GEREED.-TABEL

GEREEDSCHAP TABEL indrukken Softkey BEWERKEN op "AAN" zetten

Gereedschapstabel kiezen: softkey

#### Willekeurige andere gereedschapstabel openen

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
  - Bestandsbeheer oproepen
  - Keuze van bestandstypen weergeven: softkey TYPE **KIEZEN** indrukken
  - Bestanden van het type .T weergeven: softkey WEERGEVEN .T indrukken
  - Kies een bestand of voer een nieuwe bestandsnaam in. Bevestig d.m.v. de ENT-toets of met de softkey KIEZEN

Wanneer een gereedschapstabel voor het bewerken is geopend, dan kan de cursor in de tabel met de pijltoetsen of met de softkeys op elke willekeurige plaats gezet worden. Op een willekeurige positie kunnen de opgeslagen waarden overschreven of kunnen nieuwe waarden ingevoerd worden. Extra bewerkingsfuncties kunnen uit de tabel op de volgende bladzijde worden afgelezen.

Als de TNC de posities niet allemaal tegelijkertijd in de gereedschapstabel kan weergeven, dan verschijnt in de balk boven in de tabel het symbool ">>" resp. "<<".

Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZI JDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Gereedschapsnaam in de tabel zoeken	GEREEDS NARM ZOEKEN

Geree Geree	dschap <mark>dschap</mark>	stabel slengt	bewer e?	ken		Pros en t	rammeren Dewerken
Bestand:	TOOL.T	MM				>>	M
t na	ME	L	R	R2	DL		
17 D3	4	+0	+17	+0	+0		
18 D3	6	+0	+18	+0	+0		s 🗍
19 D3	8	+0	+19	+0	+0		2
20 04	e	+0	+20	+0	+0		
21		+0	+21	+0	+0		╵┤⋳
22		+0	+22	+0	+0		<u>M</u>
23		+0	+23	+0	+0		Pythor
			0% S-1	ST			Demos
			0% SEN	im] LI	MIT 1	08:58	DTOGNOS
X	+20.4	02 Y	+11	.278	z + 10	0.250	
+a	+0.0	00 ++ A	+0	.000 +1	3 + 1	76.600	
+C	+0.0	00					Into 1/3
·a 📐				S	1 0.0	00	
ACT	<b>⊕: 20</b>	T 5	ZS	2500	FØ	M 5 / 9	
BEGIN	EINDE	BLADZIJDE	BLADZIJDE	BEWERKEN	GEREEDS NAAM ZOEKEN	VOLGENDE REGEL	EIN



PGM MGT

Bewerkingsfuncties voor gereedschapstabellen	Softkey
Informatie over het gereedschap in kolommen weergeven of alle informatie over het gereedschap op een beeldschermpagina weergeven	FORMULIER
Sprong naar het begin van de regel	BEGIN REGEL
Sprong naar het einde van de regel	EINDE REGEL
Oplichtend veld kopiëren	ACTUELE UAARDE KOPIËREN
Gekopieerd veld invoegen	GEKOP. UAARDE INVOEGEN
In te voeren aantal regels (gereedschappen) aan tabeleinde toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN
Regel met geïndexeerd gereedschapsnummer na de actuele regel invoegen. Deze functie is alleen actief wanneer u voor een gereedschap verschillende correctiegegevens mag opslaan (machineparameter 7262 ongelijk aan 0). De TNC voegt na de laatste index een kopie van de gereedschapsgegevens in en verhoogt de index met 1. Toepassing: bijv. getrapte boor met verschillende lengtecorrecties	REGEL TUSSENV.
Actuele regel (gereedschap) wissen	REGELS WISSEN
Plaatsnummers weergeven / niet weergeven	PLAATSNR. WEERGEVEN VERBERGEN
Alle gereedschappen tonen / alleen de gereedschappen tonen die in de plaatstabel zijn opgeslagen	GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN

## Gereedschapstabel verlaten

Bestandsbeheer oproepen en een bestand van een ander type kiezen, bijv. een bewerkingsprogramma



#### Opmerkingen betreffende gereedschapstabellen

Via de machineparameter 7266.x wordt vastgelegd, welke gegevens in een gereedschapstabel ingevoerd kunnen worden en in welke volgorde ze worden vermeld.



Het is mogelijk afzonderlijke kolommen of regels van een gereedschapstabel te overschrijven met de inhoud van een ander bestand. Voorwaarden:

- het doelbestand moet reeds bestaan
- het te kopiëren bestand mag alleen de vervangende kolommen (regels) bevatten

Afzonderlijke kolommen of regels worden gekopieerd met de softkey VELDEN VERVANGEN (zie "Afzonderlijk bestand kopiëren" op bladzijde 124).

i

# Overschrijven van afzonderlijke gereedschapsgegevens vanaf een externe PC

Een bijzonder handige methode om willekeurige

gereedschapsgegevens vanaf een externe PC te overschrijven, biedt de data-overdrachtsoftware TNCremoNT van HEIDENHAIN (zie "Software voor data-overdracht" op bladzijde 719). Deze applicatie kan uitsluitend worden toegepast wanneer u gereedschapsgegevens op een extern voorinstelapparaat wilt bepalen en vervolgens naar de TNC wilt verzenden. Ga daarbij als volgt te werk:

- ▶ Gereedschapstabel TOOL.T naar de TNC kopiëren, bijv. naar TST.T
- Data-overdrachtsoftware TNCremoNT op de PC starten
- Verbinding met de TNC tot stand brengen
- Gekopieerde gereedschapstabel TST.T naar PC verzenden
- Bestand TST.T met een teksteditor naar keuze reduceren tot het daadwerkelijk te wijzigen aantal regels en kolommen (zie afbeelding). Let er daarbij op, dat de kopregel niet wordt gewijzigd en dat de gegevens altijd compact in de kolom worden opgenomen. Het gereedschapsnummer (kolom T) hoeft niet doorlopend te zijn
- In de TNCremoNT het menu-item <Extra> en <TNCcmd> kiezen: de TNCcmd wordt gestart
- Om bestand TST.T naar de TNC te verzenden, dient het volgende commando te worden ingevoerd en met behulp van Return te worden uitgevoerd (zie afbeelding): put tst.t tool.t /m

~	_
LÈ	7

Bij het verzenden worden uitsluitend die

gereedschapsgegevens overschreven die in het deelbestand (bijv. TST.T) zijn gedefinieerd. Alle andere gereedschapsgegevens van de tabel TOOL.T blijven ongewijzigd.

Hoe gereedschapstabellen via Bestandsbeheer van de TNC kunnen worden gekopieerd, is beschreven onder Bestandsbeheer (zie "Tabel kopiëren" op bladzijde 126).



International Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.0 nnecting with iING530 (1601.1480.23)... nnection established with iING530, NC Software 340422 001 C:\> put tst.t tool.t /m\_

# Plaatstabel voor gereedschapswisselaar

De machinefabrikant past het aantal beschikbare functies van de plaatstabel aan uw machine aan. Machinehandboek raadplegen!

Voor de automatische gereedschapswissel heeft u de plaatstabel TOOL\_P.TCH nodig. De TNC beheert meerdere plaatstabellen met willekeurige bestandsnamen. De plaatstabel die u voor de programma-uitvoering wilt activeren, kan in een werkstand Programma-uitvoering via Bestandsbeheer (status M) worden gekozen. Om in een plaatstabel meerdere magazijnen te kunnen beheren (plaatsnummer indexeren), stelt u voor de machineparameters 7261.0 t/m 7261.3 een andere waarde dan 0 in.

De TNC kan maximaal **9999 magazijnplaatsen** in de plaatstabel beheren.

## Plaatstabel in een programma-uitvoering-werkstand bewerken



- Gereedschapstabel kiezen: softkey GEREED.TABEL indrukken
- PLAATS-TABEL BEWERKEN
- Plaatstabel kiezen: softkey PLAATSTABEL indrukken
- Softkey BEWERKEN op AAN zetten. Het kan zijn dat dit op uw machine niet nodig resp. mogelijk is: machinehandboek raadplegen

M
s 🗍
2
' ⋕⊷
ы
Pythe
Demos
DIHENUS
Info 1
The same is not a support of the same is not

apsgegevens
F
S
Ď
e B
Ľ.
ň
Ņ
ß

## Plaatstabel in de werkstand Programmeren/bewerken kiezen

Bestandsbeheer oproepen

PGM MGT

- Keuze van bestandstypen weergeven: softkey TYPE KIEZEN indrukken
- Bestanden van het type .TCH weergeven: softkey TCH FILES indrukken (tweede softkeybalk)
- Kies een bestand of voer een nieuwe bestandsnaam in. Bevestig d.m.v. de ENT-toets of met de softkey KIEZEN

Afk.	Invoer	Dialoog
Р	Plaatsnummer gereedschap in gereedschapsmagazijn	-
т	GS-nummer	Gereedschapsnummer?
ST	Gereedschap is speciaal gereedschap ( <b>ST</b> : voor <b>S</b> pecial <b>T</b> ool = Engels voor <b>Spec. geree</b> speciaal gereedschap); als het speciale gereedschap plaatsen voor en achter zijn plaats blokkeert, blokkeert u de desbetreffende plaats in kolom L (status L)	
F	Gereedschap altijd op dezelfde plaats in het magazijn terugzetten (F: voor Fixed = Engelse term voor vast) Vaste plaats Nee = NO ENT	
L	Plaats blokkeren (L: voor Locked = Engels voor geblokkeerd, zie ook kolom ST)	
PLC	Overdracht van informatie betreffende deze gereedschapsplaats naar de <b>PLC-status?</b> PLC	
TNAME	Weergave van de gereedschapsnaam uit TOOL.T	-
DOC	Weergave van commentaar met betrekking tot gereedschap TOOL.T	-
РТҮРЕ	Gereedschapstype. Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Machinedocumentatie raadplegen	Gereedschapstype voor plaatstabel?
P1 P5	Functie wordt door de machinefabrikant gedefinieerd. Machinedocumentatie raadplegen	Waarde?
RSV	Plaatsreservering voor matrixwisselaar	Plaats reserv.: Ja = ENT/ Nee = NOENT
LOCKED_ABOVE	Matrixwisselaar: plaats boven blokkeren	Plaats boven blokkeren?
LOCKED_BELOW	Matrixwisselaar: plaats onder blokkeren	Plaats beneden blokkeren?
LOCKED_LEFT	Matrixwisselaar: plaats links blokkeren	Plaats links blokkeren?
LOCKED_RIGHT	Matrixwisselaar: plaats rechts blokkeren	Plaats rechts blokkeren?

Bewerkingsfuncties voor plaatstabellen	Softkey
Begin van de tabel kiezen	BEGIN
Einde van de tabel kiezen	
Vorige pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Volgende pagina van de tabel kiezen	BLADZIJDE
Plaatstabel terugzetten	RESET PLAATS- TABEL
Kolom gereedschapsnummer T terugzetten	RESET KOLOM T
Sprong naar begin van de volgende regel	VOLGENDE REGEL
Kolom terugzetten in oorspronkelijke toestand. Geldt alleen voor kolommen RSV, LOCKED_ABOVE, LOCKED_BELOW, LOCKED_LEFT en LOCKED_RIGHT	KOLOM TERUG- ZETTEN

1

## Gereedschapsgegevens oproepen

TOOL

Een gereedschapsoproep TOOL CALL in het bewerkingsprogramma wordt door middel van onderstaande gegevens geprogrammeerd:

Gereedschapsoproep met toets TOOL CALL kiezen

- Gereedschapsnummer: nummer of naam van het gereedschap invoeren. Het gereedschap is vooraf in een TOOL DEF-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd. Met de softkey GEREEDSCHAPSNAAM omschakelen naar naaminvoer. Een gereedschapsnaam wordt door de TNC automatisch tussen aanhalingstekens gezet. De naam heeft betrekking op een registratie in de actieve gereedschapstabel TOOL .T. Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, voert u de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimale punt ook in
  - **Spilas parallel X/Y/Z**: gereedschapsas invoeren
  - Spiltoerental S: spiltoerental direct invoeren, of door de TNC laten berekenen, wanneer met snijgegevenstabellen wordt gewerkt. Druk daarvoor op de softkey S AUTOM. BEREKENEN. De TNC begrenst het spiltoerental op de maximale waarde die in de machineparameter 3515 is vastgelegd. Als alternatief kan er een snijsnelheid Vc [m/min] worden gedefinieerd. Druk daarvoor op de softkey VC
  - Aanzet F: aanzet direct invoeren, of door de TNC laten berekenen, wanneer met snijgegevenstabellen wordt gewerkt. Druk daarvoor op de softkey F AUTOM. BEREKENEN. De TNC begrenst de aanzet tot de maximale aanzet van de "langzaamste as" (in machineparameter 1010 vastgelegd). F werkt net zolang totdat in een positioneerregel of in een TOOL CALL-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd
  - Overmaat gereedschapslengte DL: deltawaarde voor de gereedschapslengte
  - Overmaat gereedschapsradius DR: deltawaarde voor de gereedschapsradius
  - Overmaat gereedschapsradius DR2: deltawaarde voor gereedschapsradius 2

#### Voorbeeld: gereedschapsoproep

Opgeroepen wordt gereedschap nr. 5 in gereedschapsas Z met spiltoerental 2500 omw/min en een aanzet van 350 mm/min. De overmaat voor de gereedschapslengte en gereedschapsradius 2 bedraagt 0,2 resp. 0,05 mm, de ondermaat voor de gereedschapsradius 1 mm.

#### 20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05

De D voor L en R staat voor deltawaarde.

#### Voorlopige keuze bij gereedschapstabellen

Bij toepassing van gereedschapstabellen wordt met een **TOOL DEF**regel een voorlopige keuze gedaan voor het volgende te gebruiken gereedschap. Daarvoor moet het gereedschapsnummer resp. een Qparameter worden ingevoerd, of een gereedschapsnaam tussen aanhalingstekens.

# Gereedschapswissel



De gereedschapswissel is een machine-afhankelijke functie. Machinehandboek raadplegen!

#### Positie voor de gereedschapswissel

De positie voor de gereedschapswissel moet zonder botsingsgevaar te benaderen zijn. Met de additionele M-functies **M91** en **M92** kan een machinevaste wisselpositie benaderd worden. Wanneer voor de eerste gereedschapsoproep **TOOL CALL 0** is geprogrammeerd, dan verplaatst de TNC de opnameschacht in de spilas naar een positie die onafhankelijk is van de gereedschapslengte.

#### Handmatige gereedschapswissel

Voor een handmatige gereedschapswissel wordt de spil gestopt en het gereedschap naar de positie voor de gereedschapswissel verplaatst:

- Gereedschapswisselpositie geprogrammeerd benaderen
- Programma-uitvoering onderbreken, zie "Bewerking onderbreken", bladzijde 680
- Gereedschap wisselen
- Programma-uitvoering voortzetten, zie "Verdergaan met de programma-uitvoering na een onderbreking", bladzijde 683

#### Automatische gereedschapswissel

Bij automatische gereedschapswissel wordt de programma-uitvoering niet onderbroken. Bij een gereedschapsoproep met **TOOL CALL** verwisselt de TNC het gereedschap uit het gereedschapsmagazijn.



# Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101



**M101** is een machine-afhankelijke functie. Machinehandboek raadplegen!

Er is geen automatische gereedschapswissel met actieve radiuscorrectie mogelijk, wanneer op uw machine voor de gereedschapswissel een NC-wisselprogramma wordt gebruikt. Machinehandboek raadplegen!

Als de standtijd van een gereedschap **TIME1** bereikt, verwisselt de TNC automatisch het gereedschap voor een zustergereedschap. Hiervoor moet aan het begin van het programma de additionele Mfunctie **M101** geactiveerd worden. De werking van **M101** wordt d.m.v. **M102** opgeheven.

Voer het nummer van het te verwisselen zustergereedschap in de kolom **RT** van de gereedschapstabel in. Als daar geen gereedschapsnummer is ingevoerd, verwisselt de TNC het gereedschap met dezelfde naam als het op dat moment actieve gereedschap. De TNC start de zoekactie naar het zustergereedschap altijd aan het begin van de gereedschapstabel, verwissel dus altijd het eerste gereedschap dat gezien vanaf het begin van de tabel wordt aangetroffen.

De automatische gereedschapswissel vindt plaats

ana de volgende NC-regel na het verstrijken van de standtijd of

uiterlijk één minuut na het verstrijken van de standtijd (berekening wordt uitgevoerd voor 100% potentiometerstand) Geldt alleen wanneer de NC-regel niet langer dan één minuut verplaatst, anders vindt de wissel plaats nadat de NC-regel is beëindigd



Loopt de standtijd bij de actieve M120 (Look Ahead) af, dan verwisselt de TNC het gereedschap pas na de regel waarin de radiuscorrectie met een R0-regel opgeheven is.

De TNC voert een automatische gereedschapswissel ook uit, wanneer op het tijdstip van de wissel juist een bewerkingscyclus uitgevoerd wordt.

De TNC voert geen automatische gereedschapswissel uit zolang er een gereedschapswisselprogramma uitgevoerd wordt.

# Voorwaarden voor standaard NC-regels met radiuscorrectie R0, RR, RL

De radius van het zustergereedschap moet gelijk zijn aan de radius van het oorspronkelijk gebruikte gereedschap. Wanneer dit niet het geval is, meldt de TNC dit en verwisselt het gereedschap niet.

#### Voorwaarden voor NC-regels met vlaknormaalvectoren en 3Dcorrectie

Zie "Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)", bladzijde 219 De radius van het zustergereedschap mag afwijken van de radius van het originele gereedschap. Er wordt geen rekening mee gehouden in de door het CAD-systeem verzonden programmaregels. Deltawaarde (**DR**) kan in de gereedschapstabel of in de **TOOL CALL**-regel worden ingevoerd.

Wanneer **DR** groter is dan nul, meldt de TNC dit en wordt het gereedschap niet verwisseld. Met de M-functie **M107** wordt deze melding onderdrukt; met **M108** wordt zij weer geactiveerd.

Т

# 5.3 Gereedschapscorrectie

# Inleiding

De TNC corrigeert de gereedschapsbaan met de correctiewaarde voor gereedschapslengte in de spilas en met de gereedschapsradius in het bewerkingvlak.

Wanneer het bewerkingsprogramma direct op de TNC gemaakt wordt, dan is de radiuscorrectie van het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak actief. De TNC houdt daarbij rekening met maximaal 5 assen, inclusief de rotatie-assen.



Wanneer een CAD-systeem programmaregels met vlaknormaalvectoren maakt, kan de TNC een driedimensionale gereedschapscorrectie uitvoeren, zie "Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)", bladzijde 219.

# Gereedschapslengtecorrectie

De gereedschapslengtecorrectie werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen en in de spilas wordt geplaatst. Zij wordt opgeheven, als een gereedschap met lengte L=0 wordt opgeroepen.

叫

Wanneer een lengtecorrectie met positieve waarde door **TOOL CALL 0** wordt opgeheven, wordt de afstand van gereedschap tot werkstuk kleiner.

Na de gereedschapsoproep **TOOL CALL** verandert de geprogrammeerde weg van het gereedschap in de spilas met het lengteverschil tussen het oude en het nieuwe gereedschap.

Bij de lengtecorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **TOOL CALL**-regel als uit de gereedschapstabel meeberekend.

Correctiewaarde =  $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$  met

L:	Gereedschapslengte L uit TOOL DEF-regel of gereedschapstabel
DL <sub>TOOL CALL</sub> :	Overmaat <b>DL</b> voor lengte uit <b>T00L CALL</b> -regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)
DL <sub>TAB</sub> :	Overmaat <b>DL</b> voor lengte uit de gereedschapstabel



# Gereedschapsradiuscorrectie

De programmaregel voor een gereedschapsverplaatsing bevat

- RL of RR voor een radiuscorrectie
- R+ of R-, voor een radiuscorrectie bij een asparallelle verplaatsing
- **RO**, wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd

De radiuscorrectie wordt actief, zodra een gereedschap opgeroepen en met een rechte-regel in het bewerkingsvlak met RL of RR verplaatst wordt.

- De TNC heft de radiuscorrectie op, wanneer:
  - een rechte-regel met R0 wordt geprogrammeerd
  - de contour met de functie **DEP** verlaten wordt
  - een PGM CALL wordt geprogrammeerd
  - een nieuw programma met PGM MGT gekozen wordt

Bij de radiuscorrectie worden de deltawaarden uit de TOOL CALL-regel en uit de gereedschapstabel, meeberekend:

Correctiewaarde = <b>R</b> +	DR <sub>TOOL CALL</sub>	+ $\mathbf{DR}_{TAB}$	met
------------------------------	-------------------------	-----------------------	-----

R:	Gereedschapsradius <b>R</b> uit <b>TOOL DEF</b> -regel of gereedschapstabel
DR <sub>TOOL CALL</sub> :	Overmaat <b>DR</b> voor radius uit <b>TOOL CALL</b> -regel (hiermee wordt geen rekening gehouden in de digitale uitlezing)
DR <sub>TAB:</sub>	Overmaat <b>DR</b> voor radius uit de gereedschapstabel

## Baanbewegingen zonder radiuscorrectie: R0

Het gereedschap verplaatst zich in het bewerkingsvlak met zijn middelpunt volgens de geprogrammeerde baan, resp. volgens de geprogrammeerde coördinaten.

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.




### Baanbewegingen met radiuscorrectie: RR en RL

- **RR** Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour
- RL Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

Het gereedschapsmiddelpunt heeft daarbij de afstand van de gereedschapsradius van de geprogrammeerde contour. "Rechts" en "links" duiden de positie aan van het gereedschap in de verplaatsingsrichting langs de werkstukcontour. Zie afbeeldingen.

> Tussen twee programmaregels met verschillende radiuscorrectie **RR** en **RL** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder radiuscorrectie (dus met **R0**) staan.

Een radiuscorrectie wordt actief aan het einde van de regel waarin zij voor de eerste keer geprogrammeerd werd.

De radiuscorrectie kan ook voor additionele assen van het bewerkingsvlak worden geactiveerd. Programmeer de additionele assen ook in elke volgende regel, omdat de TNC de radiuscorrectie anders weer in de hoofdas uitvoert.

Bij de eerste regel met radiuscorrectie **RR/RL** en bij het opheffen met **R0** positioneert de TNC het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zo voor het eerste contourpunt resp. achter het laatste contourpunt, dat de contour niet wordt beschadigd.

### Invoer van de radiuscorrectie

Willekeurige baanfunctie programmeren, coördinaten van het eindpunt invoeren en met de ENT-toets bevestigen

### RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?









### Radiuscorrectie Hoeken bewerken

Buitenhoeken:

wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, dan leidt de TNC het gereedschap naar de buitenhoeken of op een overgangscirkel of op een spline (te kiezen via MP7680). Indien nodig, reduceert de TNC de aanzet op de buitenhoeken, bijv. bij grote richtingsveranderingen.

Binnenhoeken:

bij de binnenhoeken berekent de TNC het snijpunt van de banen waarop het gereedschapsmiddelpunt zich gecorrigeerd verplaatst. Vanaf dit punt wordt het gereedschap langs het volgende contourelement verplaatst. Dit voorkomt beschadiging van het werkstuk op de binnenhoeken. De gereedschapsradius mag dus voor een bepaalde contour niet willekeurig groot gekozen worden.



Het wordt afgeraden om als start- of eindpunt voor een binnenbewerking, een hoekpunt van de contour te kiezen, daar anders de contour beschadigd kan worden.

### Hoeken zonder radiuscorrectie bewerken

Zonder radiuscorrectie kunnen de gereedschapsbaan en de aanzet op de hoeken van het werkstuk met de additionele functie **M90** worden beïnvloed, Zie "Hoeken afronden: M90", bladzijde 307.





### 5.4 Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)

### Inleiding

De TNC kan een driedimensionale gereedschapscorrectie (3Dcorrectie) voor rechte-regels uitvoeren. Behalve de coördinaten X, Y en Z van het eindpunt van de rechte moeten deze regels ook de componenten NX, NY en NZ van de vlaknormaalvector bevatten (zie afbeelding en uitleg hieronder op deze bladzijde).

Wanneer u bovendien nog een gereedschapsoriëntatie of een driedimensionale radiuscorrectie wilt uitvoeren, moeten deze regels ook nog een gestandaardiseerde vector met de componenten TX, TY en TZ bevatten, waarmee de gereedschapsoriëntatie wordt vastgelegd (zie afbeelding).

Het eindpunt van de rechte, de componenten van de vlaknormaalvector en de componenten voor de gereedschapsoriëntatie moeten door een CAD-systeem worden berekend.

### Toepassingsmogelijkheden

- Toepassing van gereedschap met afmetingen die niet overeenkomen met de door het CAD-systeem berekende afmetingen (3D-correctie zonder definitie van de gereedschapsoriëntatie)
- Face Milling: correctie van de freesgeometrie in de richting van de vlaknormaalvector (3D-correctie zonder en met definitie van de gereedschapsoriëntatie). De verspaning wordt primair met de kopzijde van het gereedschap uitgevoerd
- Peripheral Milling: correctie van de freesradius loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting (driedimensionale radiuscorrectie met definitie van de gereedschapsoriëntatie). De verspaning wordt primair met het mantelvlak van het gereedschap uitgevoerd





### Definitie van een gestandaardiseerde vector

Een gestandaardiseerde vector is een wiskundige grootheid met getalwaarde 1 en een willekeurige richting. Bij LN-regels heeft de TNC maximaal twee gestandaardiseerde vectoren nodig, één om de richting van de vlaknormaalvector en nog een (optionele) om de richting van de gereedschapsoriëntatie te bepalen. De richting van de vlaknormaalvector wordt door de componenten NX, NY en NZ vastgelegd. Dat is bij een stift- en radiusfrees loodrecht van het werkstukoppervlak weg naar het referentiepunt van het gereedschap  $P_T$ , bij een hoekradiusfrees door  $P_T$  resp.  $P_T$  (zie afbeelding). De richting van de gereedschapsoriëntatie wordt met de componenten TX, TY en TZ vastgelegd

De coördinaten voor de positie X, Y, Z en voor de vlaknormaalvectoren NX, NY, NZ, resp. TX, TY, TZ, moeten in dezelfde volgorde in de NC-regel staan.

In de LN-regel moeten altijd alle coördinaten en alle vlaknormaalvectoren worden aangegeven, ook als de waarden ten opzichte van de vorige regel niet zijn veranderd.

TX, TY en TZ moeten altijd met getalwaarden gedefinieerd zijn. Q-parameters zijn niet toegestaan.

Normaalvectoren in principe altijd op 7 posities na de komma berekenen en uitgeven, om nadelige gevolgen voor de aanzet tijdens de bewerking te voorkomen.

3D-correctie met vlaknormaalvectoren kan alleen voor coördinaataanduidingen in de hoofdassen X, Y, Z gebruikt worden.

Wanneer een gereedschap met overmaat (positieve deltawaarde) ingewisseld wordt, komt de TNC met een foutmelding. De foutmelding kan met de M-functie **M107** worden onderdrukt (zie "Voorwaarden voor NC-regels met vlaknormaalvectoren en 3D-correctie", bladzijde 214).

De TNC waarschuwt niet met een foutmelding als gereedschapsovermaten tot beschadiging van de contour leiden.

Via machineparameter 7680 wordt vastgelegd, of het CAD-systeem de gereedschapslengte heeft gecorrigeerd via het midden van de kogel  $P_T$  of via de zuidpool van kogel  $P_{SP}$  (zie afbeelding).





### Toegestane gereedschapsvormen

De toegestane gereedschapsvormen (zie afbeelding) worden in de gereedschapstabel via de gereedschapsradiussen **R** en **R2** vastgelegd:

- Gereedschapsradius R: maat van het gereedschapsmiddelpunt tot de buitenkant van het gereedschap
- Gereedschapsradius 2 **R2**: afrondingsradius van de gereedschapspunt tot de buitenkant van het gereedschap

De verhouding van **R** t.o.v. **R2** bepaalt de vorm van het gereedschap:

- **R2** = 0: Stiftfrees
- **R2** = **R**: Radiusfrees
- 0 < R2 < R: Hoekradiusfrees

Deze gegevens leveren ook de coördinaten voor het referentiepunt van het gereedschap  $\mathsf{P}_{\mathsf{T}}$  op.

### Andere gereedschappen gebruiken: Deltawaarden

Wanneer gereedschappen toegepast worden die andere afmetingen hebben dan de oorspronkelijk geplande gereedschappen, dan moet het verschil tussen de lengten en radiussen als deltawaarden in de gereedschapstabel of in de gereedschapsoproep **TOOL CALL** worden ingevoerd:

- Positieve deltawaarde DL, DR, DR2: de maten van het gereedschap zijn groter dan die van het originele gereedschap (overmaat)
- Negatieve deltawaarde DL, DR, DR2: de maten van het gereedschap zijn kleiner dan die van het originele gereedschap (ondermaat)

De TNC corrigeert dan de gereedschapspositie met de som van de deltawaarden uit de gereedschapstabel en de gereedschapsoproep.



### 3D-correctie zonder gereedschapsoriëntatie

De TNC verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).

### Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren

1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
NX, NY, NZ:	Componenten van de vlaknormaalvectoren
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

Aanzet F en de additionele M-functie kunnen in de werkstand Programmeren/bewerken worden ingevoerd en veranderd.

De coördinaten van het eindpunt van de rechte en de componenten van de vlaknormaalvectoren dienen door het CAD-systeem te worden ingesteld.

i

# Face Milling: 3D-correctie zonder en met gereedschapsoriëntatie

De TNC verplaatst het gereedschap in de richting van de vlaknormaalvector met de som van de deltawaarden (gereedschapstabel en **TOOL CALL**).

Als **M128** (zie "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2)", bladzijde 327) actief is, houdt de TNC het gereedschap loodrecht ten opzichte van de werkstukcontour, wanneer in de **LN**-regel geen gereedschapsoriëntatie is vastgelegd.

Wanneer in de LN-regel een gereedschapsoriëntatie T is gedefinieerd en gelijktijdig M128 (resp. FUNCTION TCPM) actief is, dan positioneert de TNC de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig dat het gereedschap de ingestelde gereedschapsoriëntatie bereikt. Wanneer u geen M128 (resp. FUNCTION TCPM) hebt geactiveerd, dan negeert de TNC de richtingsvector T, ook als deze in de LN-regel is gedefinieerd.

Deze functie staat alleen ter beschikking op machines waarbij voor de zwenkas-configuratie ruimtelijke hoeken kunnen worden gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren. Raadpleeg uw machinehandboek.



### Botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spaninrichtingen.

### Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren zonder gereedschapsoriëntatie

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128

# Voorbeeld: regelformaat met vlaknormaalvectoren en gereedschapsoriëntatie

### LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

- LN: Rechte met 3D-correctie
- **X, Y, Z**: Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
- NX, NY, NZ: Componenten van de vlaknormaalvectoren
- **TX, TY, TZ**: Componenten van de gestandaardiseerde vector voor de gereedschapsoriëntatie
- F: Aanzet
- M: Additionele functie

Aanzet **F** en de additionele **M**-functie kunnen in de werkstand Programmeren/bewerken worden ingevoerd en veranderd.

De coördinaten van het eindpunt van de rechte en de componenten van de vlaknormaalvectoren dienen door het CAD-systeem te worden ingesteld.

1



# Peripheral Milling: 3D-radiuscorrectie met gereedschapsoriëntatie

De TNC verplaatst het gereedschap loodrecht op de bewegingsrichting en loodrecht op de gereedschapsrichting met de som van de deltawaarden **DR** (gereedschapstabel en **TOOL CALL**). De correctierichting wordt met radiuscorrectie **RL/RR** vastgelegd (zie afbeelding, bewegingsrichting Y+). Om de TNC in staat te stellen de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie te realiseren, moet u de functie **M128** activeren (zie "Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (softwareoptie 2)" op bladzijde 327). De TNC positioneert dan de rotatie-assen van de machine automatisch zodanig dat het gereedschap de vooraf ingestelde gereedschapsoriëntatie met de actieve correctie bereikt.



Deze functie staat alleen ter beschikking op machines waarbij voor de zwenkas-configuratie ruimtelijke hoeken kunnen worden gedefinieerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC kan niet bij alle machines de rotatie-assen automatisch positioneren. Raadpleeg uw machinehandboek.

Let erop dat de TNC een correctie met de gedefinieerde **deltawaarden** uitvoert. Een in de gereedschapstabel gedefinieerde gereedschapsradius R heeft geen invloed op de correctie.



### Botsingsgevaar!

Bij machines met rotatie-assen die slechts een beperkt verplaatsingsbereik toestaan, kunnen zich bij het automatisch positioneren bewegingen voordoen waarvoor bijv. de tafel 180° moet worden gedraaid. Let op het botsingsgevaar van de kop met het werkstuk of met spaninrichtingen.

De gereedschapsoriëntatie kan op twee manieren worden bepaald:

In de LN-regel door opgave van de componenten TX, TY en TZ
In een L-regel door opgave van de coördinaten van de rotatie-assen



### Voorbeeld: regelformaat met gereedschapsoriëntatie

### 1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 <u>RR F1000 M128</u>

LN:	Rechte met 3D-correctie
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
TX, TY, TZ:	Componenten van de gestandaardiseerde vector voor de gereedschapsoriëntatie
RR:	Gereedschapsradiuscorrectie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

### Voorbeeld: regelformaat met rotatie-assen

### 1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000 M128

L:	Rechte
X, Y, Z:	Gecorrigeerde coördinaten van eindpunt rechte
L:	Rechte
B, C:	Coördinaten van de rotatie-assen voor de gereedschapsoriëntatie
RL:	Radiuscorrectie
F:	Aanzet
M:	Additionele functie

i

### 5.5 Werken met snijgegevenstabellen

### Aanwijzing

De TNC moet door de machinefabrikant voor het werken met snijgegevenstabellen voorbereid zijn.

Het kan zijn dat enkele van de functies die hier omschreven worden, niet beschikbaar zijn op uw machine. Raadpleeg uw machinehandboek.

### Toepassingsmogelijkheden

Via snijgegevenstabellen, waarin willekeurige combinaties van materiaal/snijmateriaal zijn vastgelegd, kan de TNC uit de snijsnelheid V<sub>C</sub> en de tandaanzet f<sub>z</sub> het spiltoerental S en de baanaanzet F berekenen. Voor de berekening is het noodzakelijk, dat in het programma het werkstukmateriaal en in de gereedschapstabel verschillende gereedschapsspecifieke eigenschappen zijn vastgelegd.

Voordat de snijgegevens automatisch door de TNC worden berekend, moet in de werkstand Programmatest de gereedschapstabel geactiveerd worden (status S) waaruit de TNC de gereedschapsspecifieke gegevens moet halen.

Bewerkingsfuncties voor snijgegevenstabellen	Softkey
Regel invoegen	REGEL TUSSENV.
Regel wissen	REGELS WISSEN
Begin volgende regel kiezen	VOLGENDE REGEL
Tabel sorteren	REGEL- NUMMERS SORTEREN
Oplichtend veld kopiëren (2e softkeybalk)	ACTUELE WAARDE KOPIEREN
Gekopieerd veld invoegen (2e softkeybalk)	GEKOP. WAARDE INVOEGEN
Tabelformaat bewerken (2e softkeybalk)	FORMART EDITEREN





### Tabel voor werkstukmaterialen

Werkstukmaterialen worden in de tabel WMAT.TAB gedefinieerd (zie afbeelding). WMAT.TAB is standaard in de directory TNC:\opgeslagen en kan willekeurig veel materiaalnamen bevatten. De materiaalnaam mag maximaal 32 tekens (incl. spaties) lang zijn. De TNC toont de inhoud van de kolom NAME, wanneer in het programma het werkstukmateriaal wordt vastgelegd (zie volgend gedeelte).

> Wanneer de standaardmaterialentabel wordt veranderd, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een softwareupdate door standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven. Definieer dan het pad in het bestand TNC.SYS met het sleutelwoord WMAT=(zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 234).

Om te voorkomen dat gegevens verloren gaan, moet het bestand WMAT.TAB regelmatig worden opgeslagen.

### Werkstukmateriaal in het NC-programma vastleggen

In het NC-programma wordt het materiaal gekozen via de softkey WMAT uit de tabel WMAT.TAB:



Softkeybalk met speciale functies tonen

WMAT

SELECTTE

VENSTER

- Werkstukmateriaal programmeren: in de werkstand Programmeren/bewerken de softkey WMAT indrukken.
- Tabel WMAT.TAB weergeven: softkey KEUZEVENSTER indrukken. De TNC toont in een overlappend venster de materialen die in WMAT.TAB zijn opgeslagen
- Werkstukmateriaal kiezen: zet de cursor met de pijltoetsen op het gewenste materiaal en bevestig met de ENT-toets. De TNC neemt het materiaal over in de WMAT-regel
- Dialoog beëindigen: END-toets indrukken



Wanneer in een programma de WMAT-regel wordt veranderd, komt de TNC met een waarschuwing. Controleer of de in de TOOL CALL-regel opgeslagen snijgegevens nog geldig zijn.

Handbe	ediening Pr NF	ogrammatabel AAM ?	bewerl	ken		
Bes	tand: WMAT.TAB					M _
NR	NAME	DOC				L L
0	110 WCrV 5	WerkzStahl 1.2519				
1	14 NiCr 14	Einsatz-Stahl 1.5752				
2	142 WV 13	WerkzStahl 1.2562				s 🗆
3	15 CrNi B	Einsatz-Stahl 1.5919				L 4
4	16 CrMo 4 4	Baustahl 1.7337				<b>I</b>
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stahl 1.7131				
6	17 MoV 8 4	Baustahl 1.5406				ТЛЛ
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stahl 1.5920				
8	19 Mn 5	Baustahl 1.0482				84
9	21 MnCr 5	WerkzStahl 1.2162				
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.7219				Python
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.6513				· 😕
12	30 CrMoV 9	VergStahl 1.7707				Demos
13	30 CrNiMo 8	VergStahl 1.6580				
14	31 CrMo 12	Nitrier-Stahl 1.8515				DIAGNOSE
15	31 CrMoV 9	Nitrier-Stahl 1.8519				Y
16	32 CrMo 12	VergStahl 1.7361				
17	34 CrA1 6	Nitrier-Stahl 1.8504				Toto 1/2
18	34 CrAlMo 5	Nitrier-Stahl 1.8507				1115 173
19	34 CrA1Ni 7	Nitrier-Stahl 1.8550				
BEG			REGEL	REGELS	VOLGENDE	LIJST

Snijmaterialen van het gereedschap worden in de tabel TMAT.TAB gedefinieerd. TMAT.TAB is standaard in de directory TNC: opgeslagen en kan willekeurig veel snijmateriaalnamen bevatten (zie afbeelding). De naam van het snijmateriaal mag maximaal 16 tekens (incl. spaties) lang zijn. De TNC toont de inhoud van de kolom NAME, wanneer in de gereedschapstabel TOOL.T het snijmateriaal van het gereedschap is vastgelegd.

Wanneer de standaardsnijmaterialentabel wordt veranderd, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een software-update door standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven. Definieer dan het pad in het bestand TNC.SYS met het sleutelwoord TMAT= (zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 234).

Om te voorkomen dat gegevens verloren gaan, moet het bestand TMAT.TAB regelmatig worden opgeslagen.

### Tabel voor snijgegevens

De combinaties van materiaal/snijmateriaal met de daarbijbehorende snijgegevens worden in een tabel gedefinieerd met de extensie .CDT (Engels: cutting data file: snijgegevenstabel; zie afbeelding). De registraties in de snijgegevenstabel kunnen door u vrij geconfigureerd worden. Naast de verplichte kolommen NR, WMAT en TMAT kan de TNC maximaal vier snijsnelheids- ( $V_C$ )/aanzet- (F)-combinaties beheren.

In de directory TNC:\ wordt de standaardsnijgegevenstabel FRAES\_2.CDT opgeslagen. U kunt FRAES\_2.CDT willekeurig bewerken en aanvullen of willekeurig veel nieuwe snijgegevenstabellen toevoegen.

> Wanneer de standaardsnijgegevenstabel veranderd wordt, moet deze naar een andere directory gekopieerd worden. Anders worden uw veranderingen bij een software-update door standaardgegevens van HEIDENHAIN overschreven (zie "Configuratiebestand TNC.SYS", bladzijde 234).

Alle snijgegevenstabellen moeten in dezelfde directory zijn opgeslagen. Wanneer de directory niet de standaarddirectory TNC:\is:, dan moet in het bestand TNC.SYS na het sleutelwoord PCDT= het pad worden ingevoerd waarin de snijgegevenstabellen zijn opgeslagen.

Om te voorkomen dat gegevens verloren gaan, moeten de snijgegevenstabellen regelmatig worden opgeslagen.

Handbediening	Programmatabel bew NRAM ?	erken
EC34 SINCE         Mithie           N2         N1014           0         SIC27402           1         NC-P25           2         MC-P25           3         HS5           4         HS5E-C01           6         HS5E-C01           7         HS5E-C11           8         HT-P15           10         HT-N15           11         HL-P25           12         HL-R25           13         HL-P25           14         HL-P25	VICE VICE MM Deschichtet MM Deschichtet MM Deschichtet MS + Kobalt HSS + Kobalt TIGN-Deschichtet TIN-Deschichtet MM unbeschichtet MM unbeschichtet MM unbeschichtet MM unbeschichtet MM unbeschichtet	
BEGIN EI	11 Vollhertmetall	L REGELS VOLGENDE LIJST NV. WISSEN REGEL FORMULIER

Bes	tand: FRAES_2.	CDT					M
R	WMAT	TMAT	Vc1	F1	Vc2	F2	U La
	St 33-1	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,020	
	St 33-1	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,250	S
	St 37-2	HSSE-CoS	20	0,025	45	0,030	-
	St 37-2	HSSE/T1CN	40	0,015	55	0,020	Line (
	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
	St 50-2	HSSE/T IN	40	0,016	55	0,020	T
	St 50-2	HSSE/TICN	40	0,016	55	0,020	<u> </u>
	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
	St 60-2	HSSE/T IN	40	0,015	55	0,020	Duth
	St 60-2	HSSE/T1CN	40	0,015	55	0,020	
1	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
2	C 15	HSSE-Co5	20	0,040	45	0,050	Demo
3	C 15	HSSE/TICN	26	0,040	35	0,050	DTOCHO
4	C 15	HC-P35	70	0,040	100	0,050	
5	C 45	HSSE/T IN	26	0,040	35	0,050	
5	C 45	HSSE/T1CN	26	0,040	35	0,050	
~	C 45	HC-P35	20	0,040	100	0,050	Info 1
8	C 60	HSSE/TIN	26	0,040	35	0,050	
9	0 80	HSSE/TICN	26	0,040	35	0,050	

 $\int$ 

### Nieuwe snijgegevenstabel aanmaken

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Directory kiezen waarin de snijgegevenstabellen moeten zijn opgeslagen (standaard: TNC:\)
- Willekeurige bestandsnaam en bestandstype .CDT invoeren en met ENT-toets bevestigen
- De TNC opent een standaardsnijgegevenstabel of toont in de rechter beeldschermhelft verschillende tabelformaten (machineafhankelijk), die zich onderscheiden qua aantal snijsnelheidaanzetcombinaties. Zet in dit geval de cursor met de pijltoetsen op het gewenste tabelformaat en bevestig met de ENT-toets. De TNC maakt een nieuwe lege snijgegevenstabel aan.

### Vereiste gegevens in de gereedschapstabel

- Gereedschapsradius kolom R (DR)
- Aantal tanden (alleen bij freesgereedschappen) kolom CUT
- Gereedschapstype kolom TYPE
- Het gereedschapstype beïnvloedt de berekening van de baanaanzet:
- Freesgereedschap:  $F = S \cdot f_Z \cdot z$
- Alle overige gereedschappen:  $F = S \cdot f_U$
- S: Spiltoerental
- f<sub>Z</sub>: Aanzet per tand
- f<sub>U</sub>: Aanzet per omwenteling z: Aantal tanden
- Snijmateriaal gereedschap kolom TMAT
- Naam van de snijgegevenstabel die voor dit gereedschap moet worden toegepast – kolom CDT
- Het gereedschapstype, het snijmateriaal van het gereedschap en de naam van de snijgegevenstabel wordt in de gereedschapstabel gekozen via softkeys (zie "Gereedschapstabel: gereedschapsgegevens voor automatische berekening van toerental/aanzet", bladzijde 203).



# Werkwijze bij het werken met automatische toerental-/aanzetberekening

- 1 Indien nog niet ingevoerd: werkstukmateriaal in bestand WMAT.TAB invoeren
- **2** Indien nog niet ingevoerd: snijmateriaal in bestand TMAT.TAB invoeren
- **3** Indien nog niet ingevoerd: alle gereedschapsspecifieke gegevens die nodig zijn voor de berekening van de snijgegevens registreren in de gereedschapstabel:
  - Gereedschapsradius
  - Aantal tanden
  - Gereedschapstype
  - Snijmat. gereedschap
  - Bij het gereedschap behorende snijgegevenstabel
- **4** Indien nog niet ingevoerd: snijgegevens in een willekeurige snijgegevenstabel (CDT-bestand) registreren
- **5** Werkstand Test: gereedschapstabel activeren van waaruit de TNC de gereedschapsspecifieke gegevens moet halen (status S)
- **6** In het NC-programma: via de softkey WMAT werkstukmateriaal vastleggen
- 7 In het NC-programma: in de TOOL CALL-regel spiltoerental en aanzet via softkeys automatisch laten berekenen

### Structuur tabellen veranderen

Snijgegevenstabellen zijn voor de TNC zogenaamde "vrij definieerbare tabellen". Het formaat van vrij definieerbare tabellen kan met de structuur-editor worden veranderd. Bovendien kunt u omschakelen tussen tabelweergave (standaardinstelling) en een invoerschermweergave.



De TNC kan maximaal 200 tekens per regel en maximaal 30 kolommen verwerken.

Wanneer aan een bestaande tabel achteraf een kolom moet worden toegevoegd, dan verschuift de TNC de reeds ingevoerde waarden niet automatisch.

### Structuur-editor oproepen

Druk op de softkey FORMAAT BEWERKEN (2e softkeyniveau). De TNC opent het editor-venster (zie afbeelding), waarin de structuur van de tabellen "90° geroteerd" wordt weergegeven. Een regel in het editor-venster definieert een kolom in de daarbij behorende tabel. Voor de betekenis van de structureringsopdracht (kopregelregistratie) zie de tabel hiernaast.

### Structuur-editor beëindigen

Druk op de END-toets. De TNC zet gegevens die reeds in de tabel zijn opgeslagen om in een nieuw formaat. Elementen die de TNC niet in de nieuwe structuur kan omzetten, worden door # gekenmerkt (bijv. wanneer de kolombreedte verkleind is).

Structuur- opdracht	Betekenis
NR	Kolomnummer
NAME	Titel kolom
TYPE	N: numerieke invoer C: alfanumerieke invoer L: invoerwaarde Long X: vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd: hh:mm:ss dd.mm.yyyy
WIDTH	Breedte van de kolom. Bij type N inclusief voorteken, komma en positiesna de komma. Bij type X kunt u via de kolombreedte bepalen of de TNC de complete datum of alleen de tijd moet opslaan
DEC	Aantal posities na de komma (max.4, alleen bij type N actief)
ENGLISH tot HUNGARIA	Taalafhankelijke dialogen tot (max. 32 tekens)

Handb	ediening	Programma MATERIAL	tabel OBRABI	bewer ANY?	ken		
Bes	tand: FRAES	2.CDT					
NR	UMAT	TIMET	Vc1	F1	Vc2	F2	<b></b> M 📮
0	<mark>S</mark> t 33-1	HSSE/T iN	40	0,016	55	0,020	
1	St 33-1	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
3	St 37-2	HSSE-Co5	20	0,025	45	0,030	
4	St 37-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
6	St 50-2	HSSE/T iN	40	0,016	55	0,020	ТЛ
7	St 50-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	∺+
8	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	idd .
9	St 60-2	HSSE/T IN	40	0,016	55	0,020	
10	St 60-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	Pyth
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	I 😥
12	C 15	HSSE-CoS	20	0,040	45	0,050	Demo
13	C 15	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050	
14	C 15	HC-P35	70	0,040	100	0,050	DIAGNO
15	C 45	HSSE/T iN	26	0,040	35	0,050	<u> </u>
16	C 45	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050	025.220
17	C 45	HC-P35	70	0,040	100	0,050	
18	C 60	HSSE/T iN	26	0,040	35	0,050	Info 1
19	C 60	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050	
ORI	DER WAR	JELE GEKOP.	FORMAAT	N REGELS			EIN

# Omschakelen tussen tabel- en invoerschermweergave

Alle tabellen met de extensie **.TAB** kunnen hetzij in de lijstweergave of in de invoerschermweergave worden getoond.

Druk op de softkey LIJST INVOERSCHERM. De TNC schakelt om naar de weergave die in de softkey op dat moment niet oplicht

In de invoerschermweergave toont de TNC in de linker beeldschermhelft de regelnummers met de inhoud van de eerste kolom.

In de rechter beeldschermhelft kunnen de gegevens worden gewijzigd.

- Druk daarvoor op de ENT-toets of klik met de muiscursor in een invoerveld
- Om gewijzigde gegevens op te slaan, moet de END-toets of de softkey OPSLAAN worden ingedrukt
- Als de wijzigingen niet moeten worden geaccepteerd, moet de DELtoets of de softkey AFBREKEN worden ingedrukt

De TNC stemt de invoervelden aan de rechterzijde linkslijnend af op de langste dialoog. Als een invoerveld de maximale weergavebreedte overschrijdt, verschijnt onder aan het venster een scrollbalk. De scrollbalk kan met de muis of met softkeys worden bediend.

Handt	ediening	Pr NA	ogram AM ?	matat	)el	bewe	rken			
TNC:	WMAT.TAB					NiCrMo	4			-
NR	NAME			-	DOC B	austahl	1			M
0	110 WCrV	5								
1	14 NiCr	14								
2	142 WV 13	3								
3	15 CrNi 8	5								s
4	16 CrMo 🕯	4 4								7
5	16 MnCr S	5								
6	17 MoV 8	4								
?	18 CrN1 1	3								T
8	19 Mn 5									<u> </u>
9	21 MhCr s	-								
10	26 CFM0 4	+								
11	28 NICPH	24		*						Python
	30 1 10010									Demos
										DTOCHORE
										DIHGNOSE
										Y
										Info 1/3
	1							Ir ml	0001 0001	1
	A								UMBLAAN	The second se



### Data-overdracht van snijgegevenstabellen

Wanneer een bestand van het bestandstype .TAB of .CDT via een externe data-interface wordt uitgelezen, slaat de TNC de structuurdefinitie van de tabel ook op. De structuurdefinitie begint met de regel #STRUCTBEGIN en eindigt met de regel #STRUCTEND. Zie voor de betekenis van de afzonderlijke sleutelwoorden de tabel "Structureringsopdracht" (zie "Structuur tabellen veranderen", bladzijde 232). Achter #STRUCTEND slaat de TNC de eigenlijke inhoud van de tabel op.

### **Configuratiebestand TNC.SYS**

Het configuratiebestand TNC.SYS moet toegepast worden wanneer uw snijgegevenstabellen niet in de standaarddirectory TNC:\ opgeslagen zijn. Leg dan in de TNC.SYS het pad vast waarin uw snijgegevenstabellen zijn opgeslagen.



Het bestand TNC.SYS moet in de root-directory TNC:\ opgeslagen zijn.

Invoer in TNC.SYS	Betekenis
WMAT=	Pad voor tabel werkstukmateriaal
TMAT=	Pad voor tabel snijmateriaal
PCDT=	Pad voor snijgegevenstabellen

### Voorbeeld voor TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT\_GB.TAB

TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT\_GB.TAB

PCDT=TNC:\CUTTAB\







Programmeren: Contouren programmeren

## 6.1 Gereedschapsverplaatsingen

### Baanfuncties

Een werkstukcontour is meestal samengesteld uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. Met de baanfuncties worden gereedschapsverplaatsingen voor **rechten** en **cirkelbogen** geprogrammeerd.

### Vrije contourprogrammering FK

Wanneer geen tekening met op NC afgestemde maatvoering beschikbaar is en de maatgegevens voor het NC-programma onvolledig zijn, dan wordt de werkstukcontour met de vrije contourprogrammering geprogrammeerd. De TNC berekent de ontbrekende gegevens.

Ook met de FK-programmering worden gereedschapsverplaatsingen voor **rechten** en **cirkelbogen** geprogrammeerd.

### **Additionele M-functies**

Met de additionele functies van de TNC bestuurt u

- de programma-uitvoering, bijv. onderbreking van de programmauitvoering
- de machinefuncties, zoals het in- en uitschakelen van de spilrotatie en de koelmiddeltoevoer
- de baaninstelling van het gereedschap

# Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Herhalende bewerkingsstappen hoeven slechts eenmaal als subprogramma of als herhaling van een programmadeel te worden ingevoerd. Wanneer u een deel van het programma slechts onder bepaalde voorwaarden wilt laten uitvoeren, dan legt u deze programmastappen ook in een subprogramma vast. Daarnaast kan een bewerkingsprogramma een volgend programma oproepen en laten uitvoeren.

Het programmeren met subprogramma's en herhalingen van programmadelen wordt in hoofdstuk 9 beschreven.





### **Programmeren met Q-parameters**

In het bewerkingsprogramma staan Q-parameters in plaats van getalwaarden: aan een Q-parameter wordt op een andere plaats een getalwaarde toegekend. Met Q-parameters kunnen wiskundige functies worden geprogrammeerd die de programma-uitvoering besturen of een contour beschrijven.

Bovendien kunt u via het programmeren van Q-parameters tijdens de programma-uitvoering metingen met het 3D-tastsysteem uitvoeren.

Het programmeren met Q-parameters wordt in hoofdstuk 10 beschreven.



### 6.2 Basisbegrippen van de baanfuncties

# Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

Wanneer u een bewerkingsprogramma maakt, programmeert u achtereenvolgens de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour. Meestal worden daartoe **de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen** uit de maattekening ingevoerd. Uit deze coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de TNC de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

De TNC verplaatst gelijktijdig alle machine-assen die in de programmaregel van een baanfunctie geprogrammeerd zijn.

### Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

De programmaregel bevat één coördinaatgegeven: de TNC verplaatst het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

Afhankelijk van de constructie van uw machine verplaatst zich bij het afwerken óf het gereedschap óf de machinetafel met het opgespannen werkstuk. Bij het programmeren van de baanbeweging gaan we er in principe van uit dat het gereedschap zich verplaatst.

Voorbeeld:

### L X+100

L	Baanfunctie "Rechte"
X+100	Coördinaten van het eindpunt

Het gereedschap onthoudt de Y- en Z-coördinaten en verplaatst zich naar de positie X=100. Zie afbeelding.

### Verplaatsingen in de hoofdvlakken

De programmaregel bevat twee coördinaatgegevens: de TNC verplaatst het gereedschap in het geprogrammeerde vlak.

Voorbeeld:

L X+70 Y+50

Het gereedschap onthoudt de Z-coördinaat en verplaatst zich in het XY-vlak naar de positie X=70, Y=50. Zie afbeelding

### Driedimensionale verplaatsing

De programmaregel bevat drie coördinaatgegevens: de TNC verplaatst het gereedschap ruimtelijk naar de geprogrammeerde positie.

Voorbeeld:

L X+80 Y+0 Z-10







# 6.2 Basisbegrippen <mark>van</mark> de baanfuncties

### Invoer van meer dan drie coördinaten

De TNC kan maximaal 5 assen gelijktijdig besturen (software-optie). Bij een bewerking met 5 assen verplaatsen zich bijvoorbeeld 3 lineaire en 2 rotatie-assen gelijktijdig.

Het bewerkingsprogramma voor zo'n bewerking wordt meestal door een CAD-systeem geleverd en kan niet op de machine worden gemaakt.

Voorbeeld:

### L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3



Een verplaatsing van meer dan 3 assen wordt door de TNC niet grafisch ondersteund.

### Cirkels en cirkelbogen

Bij cirkelbewegingen verplaatst de TNC twee machine-assen tegelijkertijd: Het gereedschap verplaatst zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbewegingen kan een cirkelmiddelpunt CC worden ingevoerd.

Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkels in de hoofdvlakken: het hoofdvlak moet bij de gereedschapsoproep TOOL CALL met het definiëren van de spilas gedefinieerd worden:

Spilas	Hoofdvlak
Z	<b>XY</b> , ook UV, XV, UY
Y	<b>ZX</b> , ook WU, ZU, WX
X	<b>YZ</b> , ook VW, YW, VZ

Cirkels die niet parallel aan het hoofdvlak liggen, worden ook geprogrammeerd met de functie "Bewerkingsvlak zwenken" (zie "BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, softwareoptie 1)", bladzijde 526), of met Q-parameters (zie "Principe en functie-overzicht", bladzijde 600).

### Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen

Voor cirkelbewegingen zonder tangentiële overgang naar andere contourelementen voert u rotatierichting DR in:

Rotatie met de klok mee: DR-Rotatie tegen de klok in: DR+







### Radiuscorrectie

De radiuscorrectie moet in de regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een regel voor een cirkelbaan beginnen. Deze moet vooraf in een rechteregel (zie "Baanbewegingen – rechthoekige coördinaten", bladzijde 250) of in de benaderingsregel (APPR-regel, zie "Contour benaderen en verlaten", bladzijde 242) geprogrammeerd worden.

### Voorpositioneren

Positioneer het gereedschap aan het begin van een bewerkingsprogramma zo voor, dat een beschadiging van gereedschap en werkstuk uitgesloten is.

### Programmaregels met de baanfunctietoetsen maken

Met de grijze baanfunctietoetsen wordt de klaartekstdialoog geopend. De TNC vraagt na elkaar om alle informatie en voegt de programmaregel aan het bewerkingsprogramma toe.

Voorbeeld - Programmeren van een rechte.



6.2 Basisbegrippen <mark>van</mark> de baanfuncties

Programmeerdialoog openen: bijv. rechte

### COÖRDINATEN?

V	Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren,
X	biiv20 in X

### COÖRDINATEN?

Coördinaten van het eindpunt van de rechte invoeren, bijv. -30 in Y, met toets ENT bevestigen

### RADIUSCORR.: RL/RR/GEEN CORR.?

RØ

Υ

Radiuscorrectie kiezen: bijv. softkey R0 indrukken, het gereedschap verplaatst zich ongecorrigeerd

### AANZET F=? / F MAX = ENT



F MAX	In ijlgang verplaatsen: softkey FMAX indrukken, of
F AUTO	Met de aanzet verplaatsen die in de <b>T00L CALL</b> -regel gedefinieerd is: softkey FAUTO indrukken



### ADDITIONELE M-FUNCTIE?



ENT

Additionele functie, bijv. M3, invoeren en de dialoog met de ENT-toets afsluiten

Regel in het bewerkingsprogramma

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3



# 6.3 Contour benaderen en verlaten

# Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour

De functies APPR (Engels: approach = benaderen) en DEP (Engels: departure = verlaten) worden met de APPR/DEP-toets geactiveerd. Daarna kunnen de onderstaande baanvormen via softkeys worden gekozen:

Functie	Benaderen	Verlaten
Rechte met tangentiële aansluiting	APPR LT	
Rechte loodrecht op het contourpunt		
Cirkelbaan met tangentiële aansluiting	APPR CT	DEP CT
Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour, benaderen en verlaten van een hulppunt buiten de contour op een tangentieel aansluitende rechte	APPR LCT	



### Schroeflijn benaderen en verlaten

Bij het benaderen en verlaten van een schroeflijn (helix) verplaatst het gereedschap zich in het verlengde van de schroeflijn en sluit zo via een tangentiële cirkelbaan op de contour aan. Gebruik hiervoor de functie APPR CT of DEP CT.

# Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten

■ Startpunt P<sub>S</sub>

Deze positie moet direct voor de APPR-regel worden geprogrammeerd. Ps ligt buiten de contour en wordt zonder radiuscorrectie (R0) benaderd.

Hulppunt P<sub>H</sub>

Het benaderen en verlaten gaat bij sommige baanvormen via een hulppunt P<sub>H</sub>, dat de TNC uit gegevens in de APPR- en DEP-regel berekent. De TNC verplaatst zich van de actuele positie naar het hulppunt P<sub>H</sub> met de laatst geprogrammeerde aanzet.

Eerste contourpunt P<sub>A</sub> en laatste contourpunt P<sub>E</sub> Het eerste contourpunt P<sub>A</sub> wordt geprogrammeerd in de APPRregel, het laatste contourpunt P<sub>E</sub> met een willekeurige baanfunctie. Wanneer de APPR-regel ook een Z-coördinaat bevat, verplaatst de TNC het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak naar P<sub>H</sub> en vervolgens in de gereedschapsas naar de ingevoerde diepte.



### Eindpunt P<sub>N</sub>

De positie  $P_N$  ligt buiten de contour en volgt uit de gegevens in de DEP-regel. Wanneer de DEP-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de TNC het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak naar  $P_H$  en vervolgens in de gereedschapsas naar de ingevoerde hoogte.

Korte omschrijving	Betekenis
APPR	Engels APPRoach = benaderen
DEP	Engels DEParture = verlaten
L	Engels Line = rechte
С	Engels Circle = cirkel
Т	Tangentieel (geleidelijke, soepele overgang)
N	Normaal (loodrecht)

Bij het positioneren van de actuele positie naar hulppunt P<sub>H</sub> controleert de TNC niet of de geprogrammeerde contour beschadigd wordt. Controleer dit met behulp van de grafische testweergave!

Bij de functies APPR LT, APPR LN en APPR CT verplaatst de TNC zich van de actuele positie naar hulppunt  $P_H$  met de laatst geprogrammeerde aanzet/ijlgang. Bij de functie APPR LCT benadert de TNC hulppunt  $P_H$  met de in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet. Wanneer voor de startregel nog geen aanzet geprogrammeerd werd, geeft de TNC een foutmelding.

### Poolcoördinaten

De contourpunten voor de volgende functies t.b.v. het benaderen en verlaten kunnen tevens via de poolcoördinaten worden geprogrammeerd:

- APPR LT wordt APPR PLT
- APPR LN wordt APPR PLN
- APPR CT wordt APPR PCT
- APPR LCT wordt APPR PLCT
- DEP LCT wordt DEP PLCT

Druk hiervoor op de oranje toets P, nadat u met de softkey een functie voor het benaderen of verlaten gekozen hebt.

### Radiuscorrectie

De radiuscorrectie wordt samen met het eerste contourpunt  $P_A$  in de APPR-regel geprogrammeerd. De DEP-regels heffen de radiuscorrectie automatisch op!

Benaderen zonder radiuscorrectie: Wanneer in de APPR-regel R0 wordt geprogrammeerd, verplaatst de TNC het gereedschap als een gereedschap met R = 0 mm en radiuscorrectie RR! Hierdoor wordt bij de functies APPR/DEP LN en APPR/DEP CT de richting vastgelegd waarin de TNC het gereedschap naar de contour toe en van de contour af verplaatst. Bovendien moeten in de eerste verplaatsingsregel na APPR beide coördinaten van het bewerkingsvlak worden geprogrammeerd

### Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{S}}$  naar een hulppunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}.$  Van daaruit wordt het eerste contourpunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{A}}$  via een rechte tangentieel benaderd. Hulppunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}$  heeft afstand LEN tot het eerste contourpunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{A}}.$ 

▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt P<sub>S</sub> benaderen

- ▶ Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR LT openen:
  - ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
  - LEN: afstand van hulppunt P<sub>H</sub> tot het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
  - Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking



### NC-voorbeeldregels

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P <sub>S</sub> zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P <sub>A</sub> met radiuscorr. RR, afstand P <sub>H</sub> tot P <sub>A</sub> : LEN=15
9 L X+35 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 L	Volgend contourelement

### Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P<sub>S</sub> naar een hulppunt  $P_H.$  Van daaruit wordt het eerste contourpunt  $P_A$  via een rechte loodrecht benaderd. Hulppunt  $P_H$  heeft afstand LEN + gereedschapsradius naar het eerste contourpunt P<sub>A</sub>.

- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt P<sub>S</sub> benaderen
- ▶ Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR LN openen:



- Coördinaten van het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
  - Lengte: afstand van hulppunt P<sub>H</sub>. LEN altijd positief invoeren!
  - Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking

### **NC-voorbeeldregels**

-	
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P <sub>S</sub> zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P <sub>A</sub> met radiuscorr. RR
9 L X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 1	Volgend contourelement





### Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt P<sub>S</sub> naar een hulppunt P<sub>H</sub>. Van daaruit benadert de TNC via een cirkelbaan, die tangentieel in het eerste contourelement overgaat, het eerste contourpunt  $P_{\Delta}$ .

De cirkelbaan van P<sub>H</sub> naar P<sub>A</sub> wordt vastgelegd door radius R en middelpuntshoek CCA. De rotatierichting van de cirkelbaan wordt door het verloop van het eerste contourelement gegeven.

- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt P<sub>S</sub> benaderen
- ▶ Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR CT openen:
  - ► Coördinaten van het eerste contourpunt P<sub>A</sub>
- APPR CT
- Radius R van de cirkelbaan
  - Benaderen van de zijkant van het werkstuk, die door de radiuscorrectie gedefinieerd is: R positief invoeren
  - Verlaten van de zijkant van het werkstuk: R negatief invoeren
- Middelpuntshoek CCA van de cirkelbaan
  - CCA alleen positief invoeren
  - Maximale invoerwaarde: 360°
- Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking

### NC

-voorbeeldregels	
L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P <sub>S</sub> zonder radiuscorrectie benaderen
APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P <sub>A</sub> met radiuscorr. RR, radius R=10
L X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
0 L	Volgend contourelement



### Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: **APPR LCT**

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt PS naar een hulppunt P<sub>H</sub>. Van daaruit wordt het eerste contourpunt P<sub>A</sub> via een cirkelbaan benaderd. De in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet is actief voor het totale traject, waarover de TNC in de startregel zich verplaatst (Strecke P<sub>S</sub> – P<sub>A</sub>).

Wanneer u in de startregel alle drie hoofdascoördinaten X, Y en Z heeft geprogrammeerd, dan verplaatst zich de TNC van de voor de APPRregel gedefinieerde positie in alle drie assen gelijktijdig naar hulppunt P<sub>H</sub> en daarop aansluitend van P<sub>H</sub> naar P<sub>A</sub> alleen in het bewerkingsvlak.

De cirkelbaan sluit zowel op de rechte P<sub>S</sub>-P<sub>H</sub> als op het eerste contourelement tangentieel aan. Zo wordt de cirkelbaan door de radius R eenduidig vastgelegd.

- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt P<sub>S</sub> benaderen
- ▶ Dialoog met toets APPR/DEP en softkey APPR LCT openen:
- ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt P<sub>A</sub> APPR LCT 扣
  - ▶ Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren
  - Radiuscorrectie RR/RL voor de bewerking

### **NC-voorbeeldregels**

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	P <sub>S</sub> zonder radiuscorrectie benaderen
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P <sub>A</sub> met radiuscorr. RR, radius R=10
9 L X+20 Y+35	Eindpunt van het eerste contourelement
10 L	Volgend contourelement



HEIDENHAIN ITNC 530	

P <sub>S</sub> zonder radiuscorrectie benaderen
P <sub>A</sub> met radiuscorr. RR, radius R=10
Eindpunt van het eerste contourelement
Volgend contourelement



### Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt P<sub>E</sub> naar het eindpunt P<sub>N</sub>. De rechte ligt in het verlengde van het laatste contourelement. P<sub>N</sub> bevindt zich op afstand LEN van P<sub>E</sub>.

Laatste contourelement met eindpunt P<sub>E</sub> en radiuscorrectie programmeren

▶ Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP LT openen:



LEN: afstand van het eindpunt P<sub>N</sub> van het laatste contourelement P<sub>E</sub> invoeren



### NC-voorbeeldregels

23 L Y+20 RR F100	Laatste contourelement: P <sub>E</sub> met radiuscorrectie
24 DEP LT LEN12.5 F100	Over afst. LEN=12,5 mm verlaten
25 L Z+100 FMAX M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

# Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt P<sub>E</sub> naar het eindpunt P<sub>N</sub>. De rechte verplaatst loodrecht van het laatste contourpunt P<sub>E</sub> vandaan. P<sub>N</sub> bevindt zich op afstand <sub>LEN</sub> + gereedschapsradius van PE.

- Laatste contourelement met eindpunt P<sub>E</sub> en radiuscorrectie programmeren
- ▶ Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP LN openen:



LEN: afstand van het eindpunt P<sub>N</sub> invoeren Belangrijk: LEN positief invoeren!

### **NC-voorbeeldregels**

23 L Y+20 RR F100	
24 DEP LN LEN+20 F100	
25 L Z+100 FMAX M2	



Laatste contourelement:  $P_E$  met radiuscorrectie Over afst. LEN = 20 mm loodrecht contour verlaten Z terugtrekken, terugspringen, einde programma

### Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P<sub>F</sub> naar eindpunt P<sub>N</sub>. De cirkelbaan sluit tangentieel aan op het laatste contourelement.

Middelpuntshoek CCA van de cirkelbaan

- Laatste contourelement met eindpunt P<sub>E</sub> en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP CT openen:



- Badius B van de cirkelbaan
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R positief invoeren.
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de tegenovergestelde zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: R negatief invoeren.



#### 23 L Y+20 RR F100 Laatste contourelement: P<sub>F</sub> met radiuscorrectie 24 DEP CT CCA 180 R+8 F100 Middelpuntshoek=180°, cirkelbaanradius=8 mm 25 L Z+100 FMAX M2

### Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt P<sub>F</sub> naar een hulppunt P<sub>H</sub>. Van daaruit wordt het via een rechte naar eindpunt  $\mathsf{P}_{\mathsf{N}}$  verplaatst. Het laatste contourelement en de rechte van  $P_H - P_N$  hebben tangentiële overgangen met de cirkelbaan. Zo wordt de cirkelbaan door de radius R eenduidig vastgelegd.

- Laatste contourelement met eindpunt P<sub>E</sub> en radiuscorrectie programmeren
- Dialoog met toets APPR/DEP en softkey DEP LCT openen:



Coördinaten van eindpunt P<sub>N</sub> invoeren

Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren

### **NC-voorbeeldregels**

23 L Y+20 RR F100	Laatste contourelement: P <sub>E</sub> met radiuscorrectie
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coördinaten P <sub>N</sub> , cirkelbaanradius=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z terugtrekken, terugspringen, einde programma



Z terugtrekken, terugspringen, einde programma



# 6.4 Baanbewegingen – rechthoekige coördinaten

### Overzicht van de baanfuncties

Functie	Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
Rechte <b>L</b> Eng.: Line	Loo	Rechte	Coördinaten van het eindpunt van de rechte	Bladzijde 251
Afkanting: <b>CHF</b> Eng.: <b>CH</b> am <b>F</b> er	CHF <sub>o</sub> c:Lo	Afkanting tussen twee rechten	Afkantingslengte	Bladzijde 252
Cirkelmiddelpunt <b>CC</b> ; Eng.: Circle Center	¢	Geen	Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool	Bladzijde 254
Cirkelboog <b>C</b> Eng.: <b>C</b> ircle	J_c	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan	Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting	Bladzijde 255
Cirkelboog <b>CR</b> Eng.: <b>C</b> ircle by <b>R</b> adius	CR	Cirkelbaan met bepaalde radius	Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting	Bladzijde 256
Cirkelboog <b>CT</b> Eng.: <b>C</b> ircle <b>T</b> angential	CTP	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op voorafgaand en volgend contourelement	Coördinaten van eindpunt cirkel	Bladzijde 257
Hoeken afronden <b>RND</b> Eng.: <b>R</b> ou <b>ND</b> ing of Corner		Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op voorafgaand en volgend contourelement	Hoekradius R	Bladzijde 253
Vrije contourprogrammering <b>FK</b>	FK	Rechte of cirkelbaan met willekeurige aansluiting op voorafgaand contourelement	zie "Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK", bladzijde 270	Bladzijde 270

i

# 6.4 Baanbewegingen – recht<mark>hoe</mark>kige coördinaten

### **Rechte L**

De TNC verplaatst het gereedschap via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande regel.



**Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig

Radiuscorrectie RL/RR/RO

- ► Aanzet F
- Additionele M-functie

### **NC-voorbeeldregels**

7 L X+10 Y+40 RL F200	МЗ
8 L IX+20 IY-15	
9 L X+60 IY-10	

### Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (L-regel) kan ook met de toets "ACTUELE POSITIE OVERNEMEN" worden gegenereerd:

- Verplaats het gereedschap in de werkstand Handbediening naar de positie die moet worden overgenomen
- ▶ Beeldschermweergave op Programmeren/bewerken zetten
- Programmaregel kiezen waarachter de L-regel moet worden ingevoegd



Toets "ACTUELE POSITIE OVERNEMEN" indrukken: de TNC genereert een L-regel met de coördinaten van de actuele positie



Het aantal assen dat de TNC in de L-regel opslaat, wordt via de MOD-functie vastgelegd (zie "MOD-functie kiezen", bladzijde 712).





### Afkanting CHF tussen twee rechten invoegen

Contourhoeken die door het elkaar snijden van twee rechten ontstaan, kunnen worden afgekant.

- In de rechte-regels voor en na de CHF-regel worden steeds beide coördinaten van het vlak geprogrammeerd waarin de afkanting wordt uitgevoerd
- De radiuscorrectie voor en na de CHF-regel moet dezelfde zijn
- De afkanting moet met het actuele gereedschap kunnen worden uitgevoerd
- CHF o:

Afkantingsgedeelte: lengte van de afkanting, indien nodig:

Aanzet F (werkt alleen in de CHF-regel)

### **NC-voorbeeldregels**

7	L	X+0	Y+30	RL	F300	M3								
8	L	X+40	IY+5	5										
9	CH	IF 12	F250	)										
1(	) L	. IX+	5 Y+0	)										

Een contour mag niet met een CHF-regel beginnen.

Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de CHF-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze CHF-regel. Daarna geldt weer de voor de CHF-regel geprogrammeerde aanzet.



1
# 6.4 Baanbewegingen – recht<mark>hoe</mark>kige coördinaten

# Hoeken afronden RND

Met de functie RND worden contourhoeken afgerond.

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die zowel op het voorafgaande als op het volgende contourelement tangentieel aansluit.

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd.



Afrondingsradius: radius van de cirkelboog, indien nodig:

Aanzet F (werkt alleen in de RND-regel)

### **NC-voorbeeldregels**

- 5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
- 6 L X+40 Y+25
- 7 RND R5 F100
- 8 L X+10 Y+5

Het voorafgaande en het volgende contourelement moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin het afronden van de hoeken zal worden uitgevoerd. Wanneer de contour zonder gereedschapsradiuscorrectie moet worden uitgevoerd, moeten beide coördinaten van het bewerkingsvlak worden geprogrammeerd.

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de RND-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze RND-regel. Daarna geldt weer de voor de RND-regel geprogrammeerde aanzet.

Een RND-regel kan ook gebruikt worden bij het voorzichtig benaderen van de contour, indien de APPRfuncties niet mogen worden toegepast.





# **Cirkelmiddelpunt CC**

Van cirkelbanen die met behulp van de C-toets (cirkelbaan C) geprogrammeerd worden, kan het cirkelmiddelpunt worden vastgelegd. Hiertoe

- moeten de rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het bewerkingsvlak worden ingevoerd of
- moet de laatst geprogrammeerde positie worden overgenomen of

worden de coördinaten met de toets "ACTUELE POSITIE OVERNEMEN" overgenomen.

¢

Coördinaten CC: coördinaten voor het cirkelmiddelpunt invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: geen coördinaten invoeren

# NC-voorbeeldregels

### 5 CC X+25 Y+25

### of

10 L X+25 Y+2	5		
11 CC			

De programmaregels 10 en 11 hebben geen betrekking op de afbeelding.

# Geldigheid

Het cirkelmiddelpunt geldt totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt geprogrammeerd. Een cirkelmiddelpunt kan ook voor de additionele assen U, V en W worden vastgelegd.

# Cirkelmiddelpunt CC incrementeel invoeren

Een incrementeel ingevoerde coördinaat voor het cirkelmiddelpunt is altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde gereedschapspositie.

Met CC markeert u een positie als cirkelmiddelpunt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.



# Cirkelbaan C om cirkelmiddelpunt CC

Het cirkelmiddelpunt CC moet worden vastgelegd, voordat de cirkelbaan C wordt geprogrammeerd. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie voor de C-regel is het startpunt van de cirkelbaan.

• Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen

(♣ CC

- Coördinaten van het cirkelmiddelpunt
- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- Rotatierichting DR, indien nodig:
- ▶Aanzet F
- Additionele M-functie

De TNC voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. Wanneer u cirkels programmeert die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen, bijv. C Z... X... DR+ bij gereedschapsas Z, en gelijktijdig deze beweging roteert, dan maakt de TNC een ruimtelijke cirkel, dus een cirkel in 3 assen.

### NC-voorbeeldregels

- 5 CC X+25 Y+25
- 6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
- 7 C X+45 Y+25 DR+

# Volledige cirkel

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.

Start- en eindpunt van de cirkelbeweging moeten op de cirkelbaan liggen.

Invoertolerantie: tot 0,016 mm (via MP7431 te kiezen).

Kleinst mogelijke cirkel die de TNC kan maken: 0,0016  $\mu\text{m}.$ 







# Cirkelbaan CR met vastgelegde radius

6.4 Baanbewegingen – recht<mark>hoe</mark>kige coördinaten

CR

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.

- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- ▶ Radius R

Let op: het voorteken legt de grootte van de cirkelboog vast!

Rotatierichting DR Let op: het voorteken legt de

Let op: het voorteken legt de concave of convexe kromming vast! Indien nodig:

- Additionele M-functie
- ► Aanzet F

### Volledige cirkel

Voor een volledige cirkel worden 2 CR-regels na elkaar geprogrammeerd:

Het eindpunt van de eerste halve cirkel is het startpunt van de tweede halve cirkel. Het eindpunt van de tweede halve cirkel is het startpunt van de eerste halve cirkel.

### Centreerhoek CCA en cirkelboogradius R

Startpunt en eindpunt op de contour kunnen door vier verschillende cirkelbogen met dezelfde radius met elkaar worden verbonden:

Kleinere cirkelboog: CCA<180° Radius heeft positief voorteken R>0

Grotere cirkelboog: CCA>180° Radius heeft negatief voorteken R<0

Met de rotatierichting wordt vastgelegd of de cirkelboog naar buiten (convex) of naar binnen (concaaf) uitgevoerd wordt:

Convex: rotatierichting DR- (met radiuscorrectie RL)

Concaaf: rotatierichting DR+ (met radiuscorrectie RL)

NC-voorbeeldregels

 10
 L
 X+40
 Y+40
 RL
 F200
 M3

 11
 CR
 X+70
 Y+40
 R+20
 DR- (B00G 1)

 of
 11
 CR
 X+70
 Y+40
 R+20
 DR+ (B00G 2)

 of
 11
 CR
 X+70
 Y+40
 R-20
 DR- (B00G 3)

 of
 01
 01
 01
 01
 01
 01

 of
 01
 01
 01
 01
 01
 01

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (B00G 4)









# Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting

Het gereedschap verplaatst zich op een cirkelboog die tangentieel op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Een overgang is "tangentieel", wanneer op het snijpunt van de contourelementen geen knik- of hoekpunt ontstaat, d.w.z. dat de contourelementen vloeiend in elkaar overgaan.

Het contourelement waarop de cirkelboog tangentieel aansluit, wordt direct voor de CT-regel geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig:



Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog, indien nodig:

► Aanzet F

Additionele M-functie

### **NC-voorbeeldregels**

- 7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
- 8 L X+25 Y+30
- 9 CT X+45 Y+20
- 10 L Y+0



In de CT-regel en het daarvoor geprogrammeerde contourelement moeten beide coördinaten van het vlak staan waarin de cirkelboog wordt uitgevoerd!





# Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans



O BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Gereedschapsdefinitie in het programma
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX
6 L X-10 Y-10 RO FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-5 RO F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
8 APPR LT X+5 X+5 LEN10 RL F300	Contour op punt 1 benaderen via een rechte met
	tangentiële aansluiting
9 L Y+95	Punt 2 benaderen
10 L X+95	Punt 3: eerste rechte voor hoek 3
11 CHF 10	Afkanting met lengte 10 mm programmeren
12 L Y+5	Punt 4: tweede rechte voor hoek 3, eerste rechte voor hoek 4
13 CHF 20	Afkanting met lengte 20 mm programmeren
14 L X+5	Laatste contourpunt 1 benaderen, tweede rechte voor hoek 4
15 DEP LT LEN10 F1000	Contour verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting
16 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
17 END PGM LINEAR MM	



O BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Gereedschapsdefinitie in het programma
4 TOOL CALL 1 Z X4000	Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken in de spilas met ijlgang FMAX
6 L X-10 Y-10 RO FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-5 RO F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Contour op punt 1 benaderen via een cirkelbaan met
	tangentiële aansluiting
9 L X+5 Y+85	Punt 2: eerste rechte voor hoek 2
10 RND R10 F150	Radius met R = 10 mm invoegen, aanzet: 150 mm/min
11 L X+30 Y+85	Punt 3 benaderen: startpunt van de cirkel met CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Punt 4 benaderen: eindpunt van de cirkel met CR, radius 30 mm
13 L X+95	Punt 5 benaderen
14 L X+95 Y+40	Punt 6 benaderen
15 CT X+40 Y+5	Punt 7 benaderen: eindpunt van de cirkel, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, TNC berekent de radius zelf

16 L X+5	Laatste contourpunt 1 benaderen
17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting
18 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 END PGM CIRCULAR MM	

# Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans



O BEGIN PGM C-CC 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 DEF 1 L+0 R+12,5	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Gereedschapsoproep
5 CC X+50 Y+50	Cirkelmiddelpunt definiëren
6 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 L X-40 Y+50 RO FMAX	Gereedschap voorpositioneren
8 L Z-5 RO F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Startpunt van de cirkel benaderen via een cirkelbaan met tangentiële
	Aansluiting
10 C X+0 DR-	Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële
	Aansluiting
12 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
13 END PGM C_CC MM	

# 6.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten

# Overzicht

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek PA en afstand PR t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool CC vastgelegd (zie "Basisbegrippen", bladzijde 270).

Poolcoördinaten kunnen goed worden ingezet bij:

Posities op cirkelbogen

Productietekeningen met hoekgegevens, bijv. bij gatencirkels

# Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

Functie	Baanfunctietoets	Gereedschapsverplaatsing	Benodigde gegevens	Bladzijde
Rechte LP	▶ + P	Rechte	Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte	Bladzijde 264
Cirkelboog <b>CP</b>	∫c) + P	Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool CC naar eindpunt van cirkelbaan	Poolhoek van eindpunt cirkel, rotatierichting	Bladzijde 264
Cirkelboog CTP	(TT) + P	Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op voorafgaand contourelement	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel	Bladzijde 265
Schroeflijn (helix)	€ <b>* P</b>	Overlapping van een cirkelbaan met een rechte	Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas	Bladzijde 266

1

# Oorsprong poolcoördinaten: pool CC

De pool CC kan op een willekeurige plaats in het bewerkingsprogramma worden vastgelegd, voordat de posities door poolcoördinaten worden aangegeven. Handel bij het vastleggen van de pool zoals bij het programmeren van het cirkelmiddelpunt CC.



Coördinaten CC: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of

om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: geen coördinaten invoeren. Pool CC moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd. Programmeer pool CC uitsluitend in rechthoekige coördinaten. De pool CC is actief totdat er een nieuwe pool CC wordt vastgelegd.

### **NC-voorbeeldregels**

### 12 CC X+45 Y+25



# Rechte LP

Het gereedschap verplaatst zich via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande regel.



▶ Poolcoördinatenradius PR: afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool CC invoeren

Poolcoördinatenhoek PA: hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen -360° en +360°

Het voorteken van PA wordt bepaald door de hoekreferentie-as:

Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. PR tegen de klok in: PA>0

Hoek van de hoekreferentie-as t.o.v. PR met de klok mee: PA<0

# NC-voorbeeldregels

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3 14 LP PA+60 15 LP IPA+60 16 LP PA+180	12	CC	X	45	Y+25				
14 LP PA+60 15 LP IPA+60 16 LP PA+180	13	LP	PF	≀+30	PA+	) RF	F300	M3	}
15 LP IPA+60 16 LP PA+180	14	LP	P/	\+60	)				
16 LP PA+180	15	LP	I	PA+6	0				
	16	LP	P/	+18	0				

# Cirkelbaan CP om pool CC

De poolcoördinatenradius RR is tevens radius van de cirkelboog. PR wordt door de afstand van het startpunt t.o.v. pool CC vastgelegd. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie voor de CP-regel is het startpunt van de cirkelbaan.



Poolcoördinatenhoek PA: hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen –99999,9999° en +99999,9999°

Rotatierichting DR

# **NC-voorbeeldregels**

18 CC X+25 Y+25	
19 LP PR+20 PA+0 RR	F250 M3
20 CP PA+180 DR+	



Bij incrementele coördinaten moet voor DR en PA hetzelfde voorteken worden ingevoerd.





# Cirkelbaan CTP met tangentiële aansluiting

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die tangentieel op een voorafgaand contourelement aansluit.



▶ Poolcoördinatenradius PR: afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool CC

Poolcoördinatenhoek PA: hoekpositie van eindpunt cirkelbaan

### **NC-voorbeeldregels**

- 12 CC X+40 Y+35
- 13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
- 14 LP PR+25 PA+120
- 15 CTP PR+30 PA+30
- 16 L Y+0



Pool CC is **niet** het middelpunt van de contourcirkel!





# Schroeflijn (helix)

Een schroeflijn ontstaat uit de combinatie van een cirkelbeweging en een rechteverplaatsing loodrecht daarop. De cirkelbaan wordt in een hoofdvlak geprogrammeerd.

De baanbewegingen voor de schroeflijn kunnen alleen in poolcoördinaten geprogrammeerd worden.

### Toepass.

Binnen- en buitendraad met grotere diameters

Smeergroeven

# Berekening van de schroeflijn

Voor het programmeren moet worden ingevoerd: de totale incrementele hoek waarlangs het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst en de totale hoogte van de schroeflijn.

Voor berekening in de freesrichting van beneden naar boven geldt:

Aantal gangen n	Aantal gangen inclusief inloop en uitloop
Totale hoogte h	Spoed P x aantal gangen n
Incrementele totale hoek IPA	Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat Z	Spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)



# Vorm van de schroeflijn

De tabel toont de relatie tussen werkrichting, rotatierichting en radiuscorrectie voor bepaalde baanvormen.

Binnendraad	Werk-	Rotatie-	Radius-
	richting	richting	correctie
rechtse draad	Z+	DR+	RL
linkse draad	Z+	DR–	RR
rechtse draad	Z–	DR–	RR
linkse draad	Z–	DR+	RL

Buitendraad			
rechtse draad	Z+	DR+	RR
linkse draad	Z+	DR–	RL
rechtse draad	Z–	DR–	RL
linkse draad	Z–	DR+	RR

### Schroeflijn programmeren



- 13 L Z+0 F100 M3
- 14 LP PR+3 PA+270 RL F50
- 15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

Χ

40

# Voorbeeld: rechteverplaatsing polair



O BEGIN PGM LINEARPO 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 DEF 1 L+0 R+7,5	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
5 CC X+50 Y+50	Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren
6 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 LP PR+60 PA+180 RO FMAX	Gereedschap voorpositioneren
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Contour op punt 1 benaderen via een cirkel met
	tangentiële aansluiting
10 LP PA+120	Punt 2 benaderen
11 LP PA+60	Punt 3 benaderen
12 LP PA+0	Punt 4 benaderen
13 LP PA-60	Punt 5 benaderen
14 LP PA-120	Punt 6 benaderen
15 LP PA+180	Punt 1 benaderen
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
18 END PGM LINEARPO MM	



O BEGIN PGM HELIX 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 DEF 1 L+0 R+5	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 CC	Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen
8 L Z-12,75 RO F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
10 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Helix benaderen
11 DEP CT CCA180 R+2	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
12 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
13 END PGM HELIX MM	

# 6.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK

# Basisbegrippen

Productietekeningen waarvan de maatvoering niet op NC is afgestemd, hebben vaak coördinaatgegevens die niet via de grijze dialoogtoetsen kunnen worden ingevoerd. Zo kunnen bijv.

- bekende coördinaten op het contourelement of in de buurt liggen,
- coördinaatgegevens aan een ander contourelement gerelateerd zijn of
- richtingsgegevens en gegevens over contourverloop bekend zijn.

Zulke gegevens worden direct in de vrije contourprogrammering FK geprogrammeerd. De TNC berekent de contour uit de bekende coördinaatgegevens en ondersteunt de programmeerdialoog met de interactieve grafische weergave van de FK-programmering. De afbeelding rechtsboven toont een maatvoering, die het eenvoudigst via de FK-programmering kan worden ingevoerd.

### Let op de hieronder omschreven voorwaarden voor de FK-programmering

Contourelementen kunnen met de vrije contourprogrammering alleen in het bewerkingsvlak geprogrammeerd worden. Het bewerkingsvlak wordt in de eerste BLK-FORM-regel van het bewerkingsprogramma vastgelegd.

Voer voor elk contourelement alle beschikbare gegevens in. Programmeer ook de gegevens in elke regel die u niet wijzigt: niet-geprogrammeerde gegevens gelden als niet bekend!

Q-parameters zijn in alle FK-elementen toelaatbaar, behalve in elementen met gegevens met verwijzing (bijv. RX of RAN), dus elementen die gerelateerd zijn aan andere NCregels.

Wanneer in het programma conventionele en vrije contourprogrammering door elkaar gebruikt wordt, moet elk FK-gedeelte eenduidig bepaald zijn.

De TNC heeft een vast punt nodig van waaruit de berekeningen worden uitgevoerd. Programmeer direct voor het FK-gedeelte met de grijze dialoogtoetsen een positie die beide coördinaten van het bewerkingsvlak bevat. In deze regel mogen geen Q-parameters geprogrammeerd worden.

Wanneer de eerste regel in het FK-gedeelte een FCT- of FLT-regel is, dan moeten daarvoor ten minste twee NC-regels via de grijze dialoogtoetsen geprogrammeerd worden, zodat de benaderingsrichting eenduidig bepaald is.

Een FK-gedeelte mag niet direct na een merkteken (LBL) beginnen.





### FK-programma's voor TNC 4xx maken:

Om een TNC 4xx FK-programma's te kunnen laten inlezen die op een iTNC530 gemaakt zijn, moet de volgorde van afzonderlijke FK-elementen in een regel gedefinieerd zijn zoals ze in de softkeybalk zijn opgenomen.

# Grafische programmeerweergave van de FKprogrammering

Om de grafische weergave bij de FK-programmering te kunnen gebruiken, moet de beeldschermindeling PROGRAMMA + GRAF. W. weergeven (zie "Programmeren/bewerken" op bladzijde 53)

Met onvolledige coördinaatgegevens kan een werkstukcontour vaak niet eenduidig worden vastgelegd. In dit geval toont de TNC de verschillende mogelijkheden in de grafische weergave van de FKprogrammering, waaruit de juiste oplossing kan worden gekozen. De grafische weergave van de FK-programmering laat de werkstukcontour met verschillende kleuren zien:

- wit Het contourelement is eenduidig bepaald
- **groen** Met de ingevoerde gegevens zijn meerdere oplossingen mogelijk, kies de juiste uit
- **rood** De ingevoerde gegevens leggen het contourelement nog niet voldoende vast; voer verdere gegevens in

Wanneer de gegevens tot meerdere oplossingen leiden en het contourelement groen getoond wordt, dan moet de juiste contour als volgt worden gekozen:



OPLOSSING KIEZEN

- Softkey TOON OPLOSSING zo vaak indrukken totdat het juiste contourelement getoond wordt. Gebruik de zoomfunctie (2e softkeybalk), indien mogelijke oplossingen in de standaardweergave niet onderscheiden kunnen worden
- Het getoonde contourelement komt overeen met de tekening: met softkey OPLOSSING KIEZEN vastleggen



Als een groen weergegeven contour nog niet moet worden vastgelegd, drukt u op de softkey KEUZE BEËINDIGEN, om verder te gaan met de FK-dialoog.



De groen weergegeven contourelementen moeten zo vroeg mogelijk met OPLOSSING KIEZEN worden vastgelegd, om het aantal verschillende oplossingen voor de volgende contourelementen te reduceren.

Uw machinefabrikant kan voor de grafische weergave van de FK-programmering andere kleuren vastleggen.

NC-regels uit een programma dat met PGM CALL wordt opgeroepen, toont de TNC met een andere kleur.

### Regelnummers in het grafische venster weergeven

Om regelnummers in het grafische venster weer te geven:



 Softkey WEERGEVEN VERBERGEN REGELNR. op WEERGEVEN zetten (softkeybalk 3)

1

# FK-programma's converteren naar klaartekstdialoogprogramma's

De TNC biedt twee mogelijkheden om FK-programma's naar klaartekstdialoogprogramma's te converteren:

- Het programma zo converteren dat de programmastructuur (herhalingen van programmadelen en oproepen van subprogramma's) behouden blijft. Niet toepasbaar wanneer in de FK-sessie Q-parameterfuncties zijn gebruikt
- Het programma zo converteren dat herhalingen van programmadelen, oproepen van subprogramma's en berekeningen van Q-parameters worden gelineariseerd. Bij het lineariseren schrijft de TNC in plaats van herhalingen van programmadelen en oproepen van subprogramma's de telkens intern af te werken NC-regels naar het gemaakte programma, of berekende waarden die via de berekening van Q-parameters binnen een FK-sessie zijn toegewezen

PGM MGT
SPEC FCT
PROGRAM-

- Programma kiezen dat u wilt converteren
- Speciale functies kiezen
- PROGRAM-MEER-ONDERST. PROGRAMMA CONVERTER

CONVERT.

STRUCTUUR

- Programmeerondersteuning kiezen
   Softkeybalk met functies voor het converteren van
- programma's kiezen
- FK-regels van het gekozen programma converteren. De TNC converteert alle FK-regels naar rechte- (L) en cirkelregels (CC, C), de programmastructuur blijft behouden, of
- CONVERT. FK->H LINEAIRE
- FK-regels van het gekozen programma converteren. De TNC converteert alle FK-regels naar rechte- (L) en cirkelregels (CC, C), de TNC lineariseert het programma



De bestandsnaam van het door de TNC gemaakte nieuwe bestand, bestaat uit de oude bestandsnaam met de toevoeging **\_nc**. Voorbeeld:

- Bestandsnaam van het FK-programma: **HEBEL.H**
- Bestandsnaam van het door de TNC geconverteerde klaartekstdialoogprogramma: HEBEL\_nc.h

De resolutie van de gemaakte klaartekstdialoogprogramma's is 0,1 µm.

Het geconverteerde programma bevat na de geconverteerde NC-regels het commentaar **SNR** en een nummer. Het nummer geeft het regelnummer van het FKprogramma aan waaruit de betreffende klaartekstdialoogregel werd berekend.



# **FK-dialoog openen**

Na het indrukken van de grijze baanfunctietoets FK toont de TNC softkeys waarmee de FK-dialoog kan worden geopend: zie de onderstaande tabel. Om de softkeys weer te deselecteren, moet de toets FK opnieuw worden ingedrukt.

Wanneer de FK-dialoog met één van deze softkeys geopend wordt, dan toont de TNC meer softkeybalken, waarmee bekende coördinaten ingevoerd en richtingsgegevens en gegevens voor het verloop van de contour gemaakt kunnen worden.

FK-element	Softkey
Rechte met tangentiële aansluiting	FLT
Rechte zonder tangentiële aansluiting	FL
Cirkelboog met tangentiële aansluiting	FCT
Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting	FC
Pool voor FK-programmering	FPOL t

# Pool voor FK-programmering

FK

- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken
- Dialoog voor de definitie van de pool openen: softkey FPOL indrukken. De TNC toont de as-softkeys van het actieve bewerkingsvlak
  - Met deze softkeys de poolcoördinaten invoeren

De pool voor de FK-programmering blijft zolang actief tot u met FPOL een nieuwe definieert.

1

# Rechten vrij programmeren

### Rechte zonder tangentiële aansluiting



Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken



- Dialoog voor vrije rechte openen: softkey FL indrukken. De TNC toont meer softkeys
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren. De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour rood weer, totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven (zie "Grafische programmeerweergave van de FK-programmering", bladzijde 271)

### Rechte met tangentiële aansluiting

Wanneer de rechte tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey FLT:



- Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken
- FLT
- Dialoog openen: softkey FLT indrukken
- Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren

# Cirkelbanen vrij programmeren

### Rechte zonder tangentiële aansluiting



Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken



- Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey FC indrukken; de TNC toont softkeys voor directe gegevens voor de cirkelbaan of gegevens voor het cirkelmiddelpunt
- Via deze softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren: de grafische weergave van de FKprogrammering geeft de geprogrammeerde contour rood weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven (zie "Grafische programmeerweergave van de FK-programmering", bladzijde 271)

# Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

Wanneer de cirkelbaan tangentieel op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey FCT:



Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets FK indrukken



- ▶ Dialoog openen: softkey FCT indrukken
- ▶ Via de softkeys alle bekende gegevens in de regel invoeren



# Invoermogelijkheden

### Eindpuntcoördinaten





### Richting en lengte van contourelementen

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Bekende gegevens	Softkeys
Lengte van de rechten	LEN
Hellingshoek van de rechten	
Koordelengte LEN van het cirkelbooggedeelte	LEN
Hellingshoek AN van de intree-raaklijn	AN A
Middelpuntshoek van het cirkelbooggedeelte	CCR



NC-voorbeeldregels

FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
FCT DR- R15   FN 15



### Cirkelmiddelpunt CC, radius en rotatierichting in de FC-/FCTregel

Voor vrij programmeerbare cirkelbanen berekent de TNC uit de door u opgegeven gegevens het cirkelmiddelpunt. Hiermee kan ook met FKprogrammering een volledige cirkel in een regel worden geprogrammeerd.

Als het cirkelmiddelpunt in poolcoördinaten moet worden gedefinieerd, moet de pool in plaats van met CC met de functie FPOL gedefinieerd worden. FPOL blijft tot en met de volgende regel met FPOL actief en wordt door rechthoekige coördinaten vastgelegd.

Een conventioneel geprogrammeerd of een berekend cirkelmiddelpunt is in een nieuw FK-gedeelte niet meer als pool of cirkelmiddelpunt actief: wanneer conventioneel geprogrammeerde poolcoördinaten gerelateerd zijn aan een pool die vooraf in een CC-regel is vastgelegd, dan moet deze pool na het FK-gedeelte opnieuw met een CC-regel worden vastgelegd.

Bekende gegevens	Softkeys	
Middelpunt in rechthoekige coördinaten		
Middelpunt in poolcoördinaten		
Rotatierichting van de cirkelbaan	DR- DR+	
Radius van de cirkelbaan	₹ <sup>₽</sup>	

NC-voorbeeldregels

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40





### **Gesloten contouren**

Met de softkey CLSD worden het begin en het einde van een gesloten contour gekenmerkt. Hierdoor wordt voor het laatste contourelement het aantal mogelijke oplossingen gereduceerd.

CLSD wordt additioneel bij een ander contourgegeven in de eerste en laatste regel van een FK-gedeelte ingevoerd.



. . .

CLSD+ CLSD-

NC-voorbeeldregels

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

Contourbegin:

Contoureinde:

17 FCT DR- R+15 CLSD-



# Hulppunten

Zowel voor vrije rechten als voor vrije cirkelbanen kunnen coördinaten voor hulppunten op of naast de contour worden ingevoerd.

### Hulppunten op een contour

De hulppunten bevinden zich direct op de rechte resp. op het verlengde van de rechte of direct op de cirkelbaan.

Bekende gegevens	Softkeys		
X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	PIX	P2X	
Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	PIY	PZY	
X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	P1X	P2X	P3X
Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	PIY	P2Y	PSY

### Hulppunten naast een contour

Bekende gegevens	Softkeys	
X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een rechte	PDX	PDY
Afstand van hulppunt tot rechte		
X- en Y-coördinaat van een hulppuntnaast een cirkelbaan	PDX	PDY
Afstand van hulppunt tot cirkelbaan		

NC-voorbeeldregels

 13
 FC
 DR R10
 P1X+42.929
 P1Y+60.071

 14
 FLT
 AN-70
 PDX+50
 PDY+53
 D10



# Gegevens met verwijzing

Gegevens met verwijzing zijn gegevens die aan een ander contourelement zijn gerelateerd. Softkeys en programmawoorden voor **g**egevens met verwijzing beginnen met een **"R"**. De afbeelding rechts toont maatgegevens die als gegevens met verwijzing moeten worden geprogrammeerd.



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.

Het contourelement waarvan u het regelnummer opgeeft, mag niet meer dan 64 positioneerregels voor de regel staan waarin de verwijzing wordt geprogrammeerd.

Als een regel gewist wordt waarnaar verwezen is, komt de TNC met een foutmelding. Wijzig het programma voordat u deze regel wist.



# Gegevens met verwijzing naar regel N: eindpuntcoördinaten

Bekende gegevens	Softkeys	
Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan regel N	RX N	RY N
Poolcoördinaten gerelateerd aan regel N	RPR N	RPA N

NC-voorbeeldregels

12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

# Gegevens met verwijzing naar regel N: richting en afstand van het contourelement

Bekende gegevens	Softkey
Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement	
Rechte parallel liggend aan een ander contourelement	PAR N
Afstand tussen rechte en parallel liggend contourelement	DP
NC-voorbeeldregels	
17 FL LEN 20 AN+15	
18 FL AN+105 LEN 12.5	
19 FL PAR 17 DP 12.5	
20 FSELECT 2	

Y 220° 95° 105° 15° 12.5 X

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18

# Gegevens met verwijzing naar regel N: cirkelmiddelpunt CC



NC-voorbeeldregels

12 FL X+10 Y+10 RL

13	FL	

- 14 FL X+18 Y+35
- 15 FL ...
- 16 FL ...
- 17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



# Voorbeeld: FK-programmering 1



O BEGIN PGM FK1 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 DEF 1 L+0 R+10	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X-20 Y+30 RO FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-gedeelte:
10 FLT	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 END PGM FK1 MM	

1



O BEGIN PGM FK2 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 DEF 1 L+0 R+2	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X+30 Y+30 RO FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z+5 RO FMAX M3	Gereedschapsas voorpositioneren
8 L Z-5 R0 F100	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen



9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
10 FPOL X+30 Y+30	FK-gedeelte:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
21 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 END PGM FK2 MM	



O BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
7 L Z-5 RO F1000 M3	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen



8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-gedeelte:
10 FLT	Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT DR+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT 1	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting
32 L X-70 RO FMAX	
33 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
34 END PGM FK3 MM	

# 6.7 Baanbewegingen – splineinterpolatie (software-optie 2)

# Toepassing

Contouren die in een CAD-systeem als splines zijn beschreven, kunnen direct naar de TNC worden verzonden en worden afgewerkt. De TNC beschikt over een spline-interpolator, waarmee polynomen van de derde graad in twee, drie, vier of vijf assen kunnen worden afgewerkt.

Splineregels kunnen niet in de TNC worden bewerkt. Uitzondering: aanzet **F** en additionele functie **M** in de splineregel.

### Voorbeeld: regelformaat voor drie assen

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Beginpunt spline
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5	Eindpunt spline
K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000	Splineparameter voor X-as
K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000	Splineparameter voor Y-as
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Splineparameter voor Z-as
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500	Eindpunt spline
K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000	Splineparameter voor X-as
K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000	Splineparameter voor Y-as
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Splineparameter voor Z-as
10	

De TNC werkt de splineregel volgens onderstaande polynomen van de derde graad af:

 $X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$ 

 $Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$ 

 $Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$ 

Daarbij loopt de variabele t van 1 t/m 0. De stapgrootte van t is afhankelijk van de aanzet en de lengte van de spline.

### Voorbeeld: regelformaat voor vijf assen

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Beginpunt spline
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Eindpunt spline Splineparameter voor X-as Splineparameter voor Y-as Splineparameter voor Z-as Splineparameter voor A-as Splineparameter voor B-as met exponentiële schrijfwijze
9	

De TNC werkt de splineregel volgens onderstaande polynomen van de derde graad af:

$$\begin{split} X(t) &= K3X \cdot t^{3} + K2X \cdot t^{2} + K1X \cdot t + X \\ Y(t) &= K3Y \cdot t^{3} + K2Y \cdot t^{2} + K1Y \cdot t + Y \\ Z(t) &= K3Z \cdot t^{3} + K2Z \cdot t^{2} + K1Z \cdot t + Z \\ A(t) &= K3A \cdot t^{3} + K2A \cdot t^{2} + K1A \cdot t + A \\ B(t) &= K3B \cdot t^{3} + K2B \cdot t^{2} + K1B \cdot t + B \end{split}$$

Daarbij loopt de variabele t van 1 t/m 0. De stapgrootte van t is afhankelijk van de aanzet en de lengte van de spline.

Voor elke eindpuntcoördinaat in de splineregel moeten de splineparameters K3 t/m K1 geprogrammeerd zijn. De volgorde van de eindpuntcoördinaten in de splineregel is willekeurig.

De TNC verwacht de splineparameters K voor elke as altijd in de volgorde K3, K2, K1.

Naast de hoofdassen X, Y en Z kan de TNC in de SPL-regel ook de nevenassen U, V en W, alsmede rotatie-assen A, B en C verwerken. In de "spline"-parameter K moet dan steeds de overeenkomstige as opgegeven zijn (bijv. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Wordt het getal van een splineparameter K groter dan 9,99999999, dan moet de postprocessor K in de exponentiële schrijfwijze uitgeven (bijv. K3X+1,2750 E2).

De TNC kan een programma met splineregels ook bij actief gezwenkt bewerkingsvlak afwerken.

Let erop dat de overgang van de ene spline naar de andere zoveel mogelijk tangentieel verloopt (richtingsverandering kleiner dan 0,1°). Anders voert de TNC, wanneer de filterfuncties niet actief zijn, een nauwkeurige stop uit. De machine schokt. Wanneer de filterfuncties actief zijn, reduceert de TNC de aanzet op deze posities dienovereenkomstig.

Het beginpunt van de spline mag maximaal 1  $\mu$ m afwijken van het eindpunt van de voorgaande contour. Bij grotere afwijkingen komt de TNC met een foutmelding.

### Invoerbereiken

- Eindpunt spline: -99 999,9999 t/m +99 999,9999
- Splineparameter K: -9,99999999 bis +9,99999999
- Exponent voor splineparameter K: -255 t/m +255 (geheel getal)
# 6.8 DXF-bestanden verwerken (software-optie)

## Toepassing

DXF-bestanden die op een CAD-systeem zijn gemaakt, kunnen direct op de TNC worden geopend om daaruit contouren of bewerkingsposities te extraheren en deze als

klaartekstdialoogprogramma's of puntenbestanden op te slaan. De bij de contourselectie gemaakte klaartekstdialoogprogramma's kunnen ook door oudere TNC-besturingen worden uitgevoerd, omdat de contourprogramma's alleen L- en CC-/C-regels bevatten.

Wanneer u DXF-bestanden in de werkstand **Programmeren/bewerken** verwerkt, genereert de TNC contourprogramma's met de bestandsextensie **.H** en bestanden met de extensie **.PNT**. Wanneer u DXF-bestanden in de werkstand smarT.NC verwerkt, genereert de TNC contourprogramma's met de bestandsextensie **.HC** en puntenbestanden met de extensie **.HP**.



Het te verwerken DXF-bestand moet op de harde schijf van de TNC zijn opgeslagen.

Let vóór het inlezen in de TNC erop dat de bestandsnaam in het DXF-bestand geen spaties of niet-toegestane speciale tekens bevat (zie "Namen van bestanden" op bladzijde 116).

Het te openen DXF-bestand moet ten minste één layer bevatten.

De TNC ondersteunt het meest gebruikte DXF-formaat R12 (komt overeen met AC1009).

De TNC ondersteunt geen binair DXF-formaat. Let er bij het genereren van het DXF-bestand uit het CAD- of tekenprogramma op dat u het bestand in ASCII-formaat opslaat.

De volgende DXF-elementen kunnen als contour worden geselecteerd:

- LINE (rechte)
- CIRCLE (volledige cirkel)
- ARC (steekcirkel)





### **DXF-bestand openen**

**(** 

PGM MGT

TOON

ŧ

•	Markstand	Programm	aran/haw	orkon	kiazan
	vverkstanu	Programm	wed/nene	erken	kiezen

- Bestandsbeheer kiezen
- Softwaremenu voor selectie van de weer te geven bestandstypen kiezen: softkey TYPE KIEZEN indrukken
- Alle DXF-bestanden laten weergeven: softkey TOON DXF indrukken
- Directory kiezen waarin het DXF bestand is opgeslagen
- Gewenste DXF-bestand kiezen en met de ENT-toets overnemen: de TNC start de DXF-converter en toont de inhoud van het DXF-bestand op het beeldscherm. In het linkervenster toont de TNC de zogenoemde layers (niveaus), in het rechtervenster de tekening

i



# Basisinstellingen

Op de derde softkeybalk hebt u verschillende instelmogelijkheden tot uw beschikking:

Instelling	Softkey	On/Off Laye
Liniaal weergeven/niet weergeven De TNC toont de liniaal aan de linker zijkant en bovenaan de tekening. De op de liniaal weergegeven waarden zijn gerelateerd aan het nulpunt van de tekening.	LINIALEN UIT (AAN)	2 NUR 2 1 2 15
Statusregel weergeven/niet weergeven: de TNC toont de statusregel onderaan de tekening. De statusregel bevat de volgende informatie:	STATUS REGEL UIT (ARN)	
<ul> <li>Actieve maateenheid (MM of INCH)</li> <li>X- en Y-coördinaat van de actuele muispositie</li> <li>In de modus CONTOUR KIEZEN laat de TNC zien of de geselecteerde contour open (open contour) of gesloten (closed contour) is</li> </ul>		LINIALEN UIT AAN
Maateenheid MM/INCH: maateenheid van het DXF-bestand instellen. In deze maateenheid geeft de TNC ook het contourprogramma uit	MART- EENHEID HH INCH	
Tolerantie instellen. Met de tolerantie wordt bepaald hoe ver de aangrenzende contourelementen uit elkaar mogen liggen. Met de tolerantie kunt u onnauwkeurigheden compenseren die bij het maken van de tekening zijn ontstaan. Basisinstelling is afhankelijk van de vergroting van het totale DXF-bestand	TOLERANTIE Instellen	
Resolutie instellen. Met de resolutie wordt bepaald met hoeveel decimalen de TNC het contourprogramma moet maken. Basisinstelling: 4 decimalen (komt overeen met een resolutie van 0,1 µm bij een actieve maateenheid in MM)	RESOLUTIE INSTELLEN	





#### Instelling

#### Softkey

Modus voor het overnemen van punten bij cirkels en steekcirkels In deze modus wordt vastgelegd of de TNC bij het kiezen van bewerkingsposities met een muisklik het cirkelmiddelpunt direct moet overnemen (UIT) of dat eerst extra cirkelpunten worden weergegeven EXTRA CIRKELPT.

UIT

Extra cirkelpunten **niet weergeven**, cirkelmiddelpunt direct overnemen,

wanneer u een cirkel of een steekcirkel aanklikt

AAN Extra cirkelpunten weergeven, gewenste cirkelpunt overnemen door opnieuw te klikken

G

Bedenk dat u de juiste maateenheid moet instellen, omdat het DXF-bestand deze informatie niet bevat.

Wanneer u programma's voor oudere TNC-besturingen wilt maken, moet u de resolutie beperken tot 3 decimalen. Bovendien moet het commentaar worden verwijderd, dat de DXF-converter ook in het contourprogramma uitgeeft.

i



# Layer instellen

DXF-bestanden bevatten meestal meerdere layers (niveaus) waarmee de constructeur zijn tekening kan organiseren. Met behulp van de layertechniek groepeert de constructeur verschillende soorten elementen, bijv. de eigenlijke werkstukcontour, maatvoeringen, hulpen constructielijnen, arceringen en teksten.

Om bij de contourselectie zo weinig mogelijk overbodige informatie op het beeldscherm te hebben, kunt u alle overbodige informatie in de layer van het DXF-bestand verbergen.



U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur deze in verschillende layers heeft opgeslagen.

- LAAG INSTELLEN
- Wanneer deze nog niet actief is, de modus voor het instellen van de layer kiezen: de TNC toont in het linker venster alle layers die het actieve DXF-bestand bevat
- Als u een layer wilt verbergen: met de linkermuisknop de gewenste layer selecteren en verbergen door te klikken op het aankruisvakje
- Als u een layer wilt laten weergeven: met de linkermuisknop de gewenste layer selecteren en weer laten weergeven door te klikken op het aankruisvakje





# Referentiepunt vastleggen

Het nulpunt van de tekening is in het DXF-bestand niet altiid zo gepositioneerd dat het direct als referentiepunt van het werkstuk kan worden gebruikt. De TNC beschikt daarom over een functie waarmee u het nulpunt van de tekening naar een zinvolle positie kunt verschuiven door op een element te klikken.

Het referentiepunt kan op de volgende posities worden gedefinieerd:

- Op het beginpunt, eindpunt of in het midden van een rechte
- Op het begin- of eindpunt van een cirkelboog
- Telkens bij een kwadrantovergang of in het midden van een volledige cirkel
- In het snijpunt van:
  - rechte rechte, ook wanneer het snijpunt in het verlengde van de desbetreffende rechte ligt
  - rechte cirkelboog
  - rechte volledige cirkel
  - cirkel cirkel (ongeacht of het een gedeeltelijke of volledige cirkel is)

Om een referentiepunt te kunnen vastleggen, moet u gebruikmaken van de touchpad op het TNC-toetsenbord of van een via USB aangesloten muis.

U kunt het referentiepunt ook nog wijzigen wanneer u de contour al hebt gekozen. De TNC berekent de werkelijke contourgegevens pas wanneer u de gekozen contour in een contourprogramma opslaat.

Modus voor het vastleggen van het referentiepunt

Met de linkermuisknop op het gewenste element klikken waarop u het referentiepunt wilt positioneren:

referentiepunten die op het geselecteerde element

Op de ster klikken die u als referentiepunt wilt kiezen: de TNC plaatst het referentiepuntsymbool op de gewenste positie. Gebruik eventueel de zoomfunctie

de TNC geeft met een ster aan welke

wanneer het gekozen element te klein is

liggen, kunnen worden gekozen

#### Referentiepunt op een afzonderlijk element kiezen

kiezen

REF. VASTLEGG.

Handbediening Programmeren en bewerken TNC : N P DIAGNOS Into 1/3 abs -107.8142 140.8 rel -107.8142 140.832 GESEL GESEL POSITIE EIND VASTLEGG. ELEMENTEN OPSLAAN KTEZEN KTEZEN

6 Programmeren: Contouren programmeren



6.8 DXF-bestanden verwer<mark>ken</mark> (software-optie)

#### Referentiepunt als snijpunt van twee elementen kiezen



- Modus voor het vastleggen van het referentiepunt kiezen
- Met de linkermuisknop op het eerste element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken: de TNC geeft met een ster aan welke referentiepunten die op het geselecteerde element liggen, kunnen worden gekozen
- Met de linkermuisknop op het tweede element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken: de TNC plaatst het referentiepuntsymbool op het snijpunt

De TNC berekent het snijpunt van twee elementen ook wanneer dit in het verlengde van een element ligt.

Wanneer de TNC meerdere snijpunten kan berekenen, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.

Wanneer de TNC geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van een reeds gemarkeerd element weer ongedaan gemaakt.

#### Elementinformatie

De TNC toont linksonder op het beeldscherm hoever het door u gekozen referentiepunt van het nultpunt op de tekening is verwijderd.



## Contour kiezen en opslaan

Om een contour te kunnen selecteren, moet u gebruikmaken van de touchpad op het TNC-toetsenbord of van een via USB aangesloten muis.

Wanneer u het contourprogramma niet in de werkstand **smarT.NC** gebruikt, moet u de omlooprichting bij de contourselectie zo vastleggen dat deze met de gewenste bewerkingsrichting overeenstemt.

Selecteer het eerste contourelement zodanig dat benaderen zonder botsing mogelijk is.

Gebruik de zoomfunctie als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen!

- Modus voor het selecteren van de contour kiezen: De TNC verbergt de layer die in het linkervenster wordt weergegeven en het rechtervenster is actief voor de contourselectie
- Als u een contourelement wilt kiezen: met de linkermuisknop op het gewenste contourelement klikken. De TNC geeft het geselecteerde element in blauw weer. Tegelijkertijd toont de TNC het gekozen element met een symbool (cirkel of rechte) in het linkervenster
- Als u het volgende contourelement wilt kiezen: met de linkermuisknop op het gewenste contourelement klikken. De TNC geeft het geselecteerde element in blauw weer. Wanneer andere contourelementen in de gekozen omlooprichting eenduidig selecteerbaar zijn, geeft de TNC deze elementen met groen aan. Wanneer u op het laatste groene element klikt, worden alle elementen in het contourprogramma overgenomen. In het linkervenster toont de TNC alle geselecteerde contourelementen. Nog groen aangegeven elementen toont de TNC zonder haakjes in de kolom NC. Zulke elementen worden bij het opslaan niet in het contourprogramma uitgegeven
- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het rechtervenster opnieuw aanklikt, waarbij echter bovendien de toetsCTRL ingedrukt gehouden moet worden
- Geselecteerde contourelementen in een klaartekstdialoogprogramma opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren. Basisinstelling: naam van het DXF-bestand Wanneer de DXFbestandsnaam umlauten of spaties bevat, vervangt de TNC deze tekens door een liggend streepje (\_).



CONTOUR

KIEZEN

6 Programmeren: Contouren programmeren

GESEL.

DXF-bestanden verwer<mark>ken</mark> (software-optie

- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de directory waarin ook het DXF-bestand is opgeslagen
- Wanneer u nog meer contouren wilt kiezen: softkey GEKOZEN ELEMENTEN ONGEDAAN MAKEN indrukken en de volgende contour kiezen, zoals hierboven omschreven
- De TNC geeft twee definities van het onbewerkte werkstuk (**BLK FORM**) ook in het contourprogramma uit. De eerste definitie bevat de afmetingen van het gehele DXFbestand, de tweede en dus - de eerste actieve definitie bevat de geselecteerde contourelementen, zodat er een optimale grootte van het onbewerkte werkstuk ontstaat.

De TNC slaat alleen de elementen op die ook werkelijk geselecteerd zijn (blauw gemarkeerde elementen), dus van een vinkje in het linker venster zijn voorzien.

#### Contourelementen delen, verlengen, verkorten

Wanneer te selecteren contourelementen in de tekening stomp tegen elkaar komen, moet u het desbetreffende contourelement eerst delen. Deze functie is automatisch beschikbaar wanneer u zich in de modus voor het selecteren van een contour bevindt.

Ga als volgt te werk:

ENT

GESEL. ELEMENTEN ANNULEREN

- Het stomp aanstotende contourelement is gekozen, dus blauw gemarkeerd
- Op het te delen contourelement klikken. De TNC toont het snijpunt door een ster met cirkel, en de te selecteren eindpunten door een enkele ster
- Met ingedrukte CTRL-toets op het snijpunt klikken: De TNC deelt het contourelement op het snijpunt en verbergt de punten weer. De TNC verlengt of verkort eventueel het stomp aanstotende contourelement tot aan het snijpunt van beide elementen.
- Opnieuw op het gedeelde contourelement klikken: de TNC geeft de snij- en eindpunten opnieuw weer
- Op het gewenste eindpunt klikken: de TNC markeert het nu gedeelde element blauw
- ▶ Volgende contourelement kiezen

Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een rechte is, verlengt/verkort de TNC het contourelement lineair. Wanneer het te verlengen/verkorten contourelement een cirkelboog is, verlengt/verkort de TNC het contourelement cirkelvormig

Om deze functies te kunnen gebruiken, moeten er minstens twee contourelementen al zijn geselecteerd, zodat de richting eenduidig kan worden bepaald.



#### Elementinformatie

De TNC toont linksonder op het beeldscherm diverse gegevens van het contourelement dat u het laatst in het linker- of rechtervenster met een muisklik hebt geselecteerd.

Rechte

Eindpunt van de rechte en bovendien, in een grijstint, het startpunt van de rechte

Cirkel, steekcirkel

Cirkelmiddelpunt, eindpunt van de cirkel en rotatierichting. Bovendien, in een grijstint, het startpunt en de radius van de cirkel



i

## Bewerkingsposities kiezen en opslaan



POSITIE

KIEZEN

GESEL.

ENT

GESEL.

ANNULEREN

Om bewerkingsposities te kunnen selecteren, moet u gebruikmaken van de touchpad op het TNC-toetsenbord of van een via USB aangesloten muis.

Gebruik de zoomfunctie als de te kiezen posities erg dicht bij elkaar liggen.

- Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie kiezen: de TNC verbergt de in het linkervenster weergegeven layer, en het rechtervenster is voor de positieselectie actief
  - Als u een bewerkingspositie wilt kiezen: met de linkermuistoets op het gewenste element klikken: de TNC geeft met een ster aan welke bewerkingsposities die op het geselecteerde element liggen, kunnen worden gekozen. Op een van de sterren klikken: de TNC neemt de gekozen positie in het linkervenster over (weergeven van een puntsymbool)
- Indien nodig kunt u reeds geselecteerde elementen weer deselecteren als u het element in het rechtervenster opnieuw aanklikt, waarbij echter bovendien de toets CTRL ingedrukt gehouden moet worden
- Wanneer u de bewerkingspositie door het snijden van twee elementen wilt bepalen, moet met de linkermuisknop op het eerste element worden geklikt: de TNC geeft met een ster aan welke bewerkingsposities gekozen kunnen worden
- Met de linkermuisknop op het tweede element (rechte, volledige cirkel of cirkelboog) klikken: de TNC neemt het snijpunt van de elementen in het linkervenster over (weergeven van een puntsymbool)
- Geselecteerde bewerkingsposities in een puntenbestand opslaan: de TNC toont een apart venster waarin u een willekeurige bestandsnaam kunt invoeren. Basisinstelling: naam van het DXFbestand Wanneer de DXF-bestandsnaam umlauten of spaties bevat, vervangt de TNC deze tekens door een liggend streepje (\_).
- Invoer bevestigen: de TNC slaat het contourprogramma op in de directory waarin ook het DXF-bestand is opgeslagen
- Wanneer u nog meer bewerkingsposities wilt kiezen om deze in een ander bestand op te slaan: softkey GEKOZEN ELEMENTEN ONGEDAAN MAKEN indrukken en de volgende bewerkingspositie kiezen, zoals hierboven beschreven

#### Elementinformatie

De TNC toont linksonder op het beeldscherm de coördinaten van de bewerkingspositie die u het laatst in het linker- of rechtervenster met een muisklik hebt geselecteerd.





# Zoomfunctie

Om bij de contour- of puntenselectie ook kleine details gemakkelijk te kunnen herkennen, beschikt de TNC over een krachtige zoomfunctie:

Functie	Softkey
Werkstuk vergroten. De TNC vergroot in principe zodanig dat het midden van het op dat moment weergegeven detail telkens wordt vergroot. Met de schuifbalk kan de tekening eventueel zo in het venster worden gepositioneerd dat het gewenste detail direct zichtbaar is, nadat de softkey is ingedrukt.	*
Werkstuk verkleinen	-
Werkstuk op originele grootte weergeven	1:1
Zoomgebied naar boven verplaatsen	Î
Zoomgebied naar beneden verplaatsen	ţ
Zoomgebied naar links verplaatsen	-
Zoomgebied naar rechts verplaatsen	



Als u een muis met wieltje gebruikt, kunt u in- en uitzoomen door aan het wieltje te draaien. Het zoomcentrum bevindt zich op die plaats waar de cursor op dat moment staat.

i





Programmeren: additionele functies

# 7.1 Additionele M-functies en STOP invoeren

# Basisbegrippen

De additionele functies van de TNC – ook M-functies genoemd – besturen

- de programma-uitvoering, bijv. onderbreking van de programmauitvoering
- de machinefuncties, zoals het in- en uitschakelen van de spilrotatie en de koelmiddeltoevoer
- de baaninstelling van het gereedschap

ΓŢ	

De machinefabrikant kan additionele functies vrijgeven die niet in dit handboek zijn beschreven. Raadpleeg uw machinehandboek.

U kunt maximaal twee additionele M-functies aan het einde van een positioneerregel of in een afzonderlijke regel invoeren. De TNC toont dan de dialoog: **Additionele M-functie**?

Normaal wordt in de dialoog alleen het nummer van de additionele functie ingevoerd. Bij enkele additionele functies wordt de dialoog voortgezet, zodat er parameters voor deze functies kunnen worden ingevoerd.

In de werkstanden Handbediening en El. handwiel worden de additionele functies via de softkey M ingevoerd.

빤

Let erop dat sommige additionele functies aan het begin van een positioneerregel en andere aan het eind daarvan actief worden, ongeacht de volgorde waarin ze in de betreffende NC-regel staan.

De additionele functies werken vanaf de regel waarin ze opgeroepen worden.

Enkele additionele functies gelden alleen in de regel waarin ze zijn geprogrammeerd. Wanneer de additionele functie niet alleen per regel actief is, moet ze in een volgende regel met een separate M-functie weer worden opgeheven, of ze wordt automatisch door de TNC aan het einde van het programma opgeheven.

#### Additionele functie in de STOP-regel invoeren

Een geprogrammeerde STOP-regel onderbreekt de programma-uitvoering resp. de programmatest, bijv. voor gereedschapscontrole. In een STOP-regel kan een additionele M-functie geprogrammeerd worden:



- Onderbreking programma-uitvoering programmeren: toets STOP indrukken
- ▶ Additionele M-functie invoeren

NC-voorbeeldregels

87 STOP M6



# 7.2 Additionele functies voor controle van programmauitvoering, spil en koelmiddel

# Overzicht

Μ	Werking	Actief aan regel-	Begin	Einde
MO	Programma S Spil STOP Koelmiddel U	TOP IT		
M1	Optionele pro	gramma-STOP		-
M2	Programma S Spil STOP Koelmiddel ui Terugspringe Wissen statu van machinep	TOP t n naar regel 1 sweergave (afhankelijk parameter 7300)		
M3	Spil AAN met	de klok mee	-	
M4	Spil AAN tege	en de klok in	-	
M5	Spil STOP			-
M6	Gereedschap Spil STOP Programma S machineparar	swissel TOP (afhankelijk van neter 7440)		
M8	Koelmiddel A	AN		
M9	Koelmiddel UIT			-
M13	Spil AAN met de klok mee Koelmiddel AAN			
M14	Spil AAN tege Koelmiddel aa	en de klok in an		
M30	als M2			



# 7.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

# Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92

#### Nulpunt meetliniaal

Op de meetliniaal legt één referentiemerk de positie van het nulpunt van de meetliniaal vast.

#### Machinenulpunt

Het machinenulpunt wordt gebruikt om

- begrenzingen van verplaatsingen (software-eindschakelaars) vast te leggen
- machinevaste posities (bijv. positie gereedschapswissel) te benaderen
- het referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant voert voor elke as de afstand tussen het machinenulpunt en het nulpunt van de meetliniaal in een machineparameter in.

#### Standaardinstelling

De TNC relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk, zie "Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsysteem)", bladzijde 82.

#### Instelling met M91 – Machinenulpunt

Wanneer de coördinaten in de positioneerregels aan het machinenulpunt moeten worden gerelateerd, voer dan in deze regels M91 in.

Wanneer in een M91-regel incrementele coördinaten geprogrammeerd worden, hebben deze betrekking op de laatst geprogrammeerde M91-positie. Is er in het actieve NC-programma geen M91-positie geprogrammeerd, dan hebben de coördinaten betrekking op de actuele gereedschapspositie.

De TNC toont de coördinatenwaarden gerelateerd aan het machinenulpunt. In de statusweergave moet de coördinaatweergave op REF worden gezet, zie "Statusweergaven", bladzijde 55.



#### Instelling met M92 – machinereferentiepunt



Naast het machinenulpunt kan de machinefabrikant nog een andere machinevaste positie (machinereferentiepunt) vastleggen.

De machinefabrikant legt voor elke as de afstand tussen het machinereferentiepunt en het machinenulpunt vast (zie machinehandboek).

Wanneer de coördinaten in de positioneerregels aan het machinereferentiepunt moeten worden gerelateerd, voer dan in deze regels M92 in.



Ook met M91 of M92 voert de TNC de radiuscorrectie correct uit. Er wordt echter **geen** rekening gehouden met de gereedschapslengte.

#### Werking

M91 en M92 werken alleen in de programmaregels waarin M91 of M92 is geprogrammeerd.

M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

#### referentiepunt van het werkstuk

Als coördinaten altijd aan het machinenulpunt moeten worden gerelateerd, kan het "referentiepunt vastleggen" voor één of meerdere assen geblokkeerd worden.

Wanneer het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd wordt, dan wordt de softkey REF.PUNT VASTLEGGEN in de werkstand Handbediening niet meer getoond.

De afbeelding toont coördinatensystemen met machine- en werkstuknulpunt.

#### M91/M92 in de werkstand Programmatest

Om M91/M92-bewegingen ook grafisch te kunnen simuleren, moet de bewaking van het werkbereik worden geactiveerd en moet u het onbewerkte werkstuk ten opzichte van het vastgelegde referentiepunt laten weergeven, zie "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven", bladzijde 732.



# Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104

### Functie

Bij het afwerken van pallettabellen overschrijft de TNC eventueel het laatste door u vastgelegde referentiepunt met waarden uit de pallettabel. Met de functie M104 wordt het laatste door u vastgelegde referentiepunt weer vastgelegd.

#### Werking

M104 werkt alleen in de programmaregels waarin M104 geprogrammeerd werd.

M104 wordt actief aan het einde van de regel.



De TNC verandert niet de actieve basisrotatie bij het uitvoeren van de functie M104

# Posities in het niet-gezwenkte coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130

#### Standaardinstelling bij gezwenkt bewerkingsvlak

De TNC relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwenkte coördinatensysteem.

#### Instelling met M130

De TNC relateert coördinaten in rechte-regels bij het actieve, gezwenkte bewerkingsvlak aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem.

De TNC positioneert dan het (gezwenkte) gereedschap op de geprogrammeerde coördinaat van het niet-gezwenkte systeem.

呐

Onderstaande positieregels of bewerkingscycli worden weer in het gezwenkte coördinatensysteem uitgevoerd. Dit kan bij bewerkingscycli met absolute voorpositionering tot problemen leiden.

De functie M130 is niet toegestaan wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is.

### Werking

M130 is regelgewijs actief in rechte-regels zonder gereedschapsradiuscorrectie.

7 Programmeren: additionele functies

# 7.4 Additionele functies voor de baaninstelling

# Hoeken afronden: M90

#### Standaardinstelling

Bij positioneerregels zonder radiuscorrectie van gereedschap wordt door de TNC het gereedschap in hoeken kort gestopt (precisiestop).

Bij programmaregels met radiuscorrectie (RR/RL) voegt de TNC op de buitenhoeken automatisch een overgangscirkel tussen.

#### Instelling met M90

Het gereedschap wordt met constante baansnelheid door hoekige overgangen geleid: de hoeken worden afgerond en het werkstukoppervlak wordt gladder. Bovendien wordt de bewerkingstijd korter.

Toepassingsvoorbeeld: vlakken uit korte rechten.

#### Werking

M90 werkt alleen in de programmaregel waarin M90 is geprogrammeerd.

M90 wordt actief aan het begin van de regel. Er moet bedrijf met sleepafstand worden geselecteerd.







# Gedefinieerde afrondingscirkel tussen rechten invoegen: M112

#### Compatibiliteit

Om de compatibiliteit te waarborgen, blijft de functie M112 beschikbaar. Om de tolerantie bij het snelle contourfrezen vast te leggen, adviseert HEIDENHAIN echter de toepassing van de cyclus TOLERANTIE, zie "Speciale cycli", bladzijde 534.

# Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels: M124

#### Standaardinstelling

De TNC werkt alle rechte-regels af die in het actieve programma zijn ingevoerd.

#### Instelling met M124

Bij het afwerken van **niet-gecorrigeerde rechte-regels** met zeer kleine puntafstanden, kan via parameter **T** een minimale puntafstand worden gedefinieerd, tot waar de TNC geen rekening moet houden met punten bij het afwerken.

#### Werking

M124 wordt actief aan het begin van de regel.

De TNC zet de M124 automatisch terug wanneer er een nieuw programma wordt gekozen.

#### M124 invoeren

Wanneer in een positioneerregel M124 ingevoerd wordt, dan gaat de TNC verder met de dialoog voor deze regel en vraagt de minimale puntafstand  ${\bf T}.$ 

T kan ook via Q-parameters worden vastgelegd (zie "Principe en functie-overzicht" op bladzijde 600).

# Contourtrapjes bewerken: M97

#### Standaardinstelling

De TNC voegt aan de buitenhoek een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen.

De TNC onderbreekt op deze plaatsen de programma-uitvoering en komt met de foutmelding "Gereedschapsradius te groot".

#### Instelling met M97

De TNC bepaalt een baansnijpunt voor de contourelementen – zoals bij de binnenhoeken – en verplaatst het gereedschap over dit punt.

M97 wordt in de regel geprogrammeerd waarin het buitenhoekpunt is vastgelegd.

In plaats van **M97** zou de aanzienlijk krachtigere functie **M120** LA moeten worden gebruikt (zie "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120" op bladzijde 314)!







#### Werking

M97 werkt alleen in de programmaregel waarin M97 geprogrammeerd werd.



De contourhoek wordt met M97 niet volledig bewerkt. Het kan zijn dat de contourhoek met een kleiner gereedschap moet worden nabewerkt.

#### **NC-voorbeeldregels**

5 TOOL DEF L R+20	Grote gereedschapsradius
13 L X Y R F M97	Contourpunt 13 benaderen
14 L IY-0.5 R F	Contourtrapje 13 en 14 bewerken
15 L IX+100	Contourpunt 15 benaderen
16 L IY+0.5 R F M97	Contourtrapje 15 en 16 bewerken
17 L X Y	Contourpunt 17 benaderen

i

# Open contouren volledig bewerken: M98

#### Standaardinstelling

De TNC bepaalt op binnenhoeken het snijpunt van de freesbanen en verplaatst het gereedschap vanaf dit punt in de nieuwe richting.

Wanneer de contour op de hoeken open is, resulteert dit in een onvolledige bewerking:

#### Instelling met M98

Met de additionele functie M98 verplaatst de TNC het gereedschap zo ver, dat elk contourpunt daadwerkelijk bewerkt wordt:

#### Werking

M98 werkt alleen in de programmaregels waarin M98 geprogrammeerd werd.

M98 wordt actief aan het einde van de regel.

#### **NC-voorbeeldregels**

Na elkaar de contourpunten 10, 11 en 12 benaderen:

10	) L	Χ.	Y	. RL F	

11 L X... IY... M98

12 L IX+ ...





# Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

## Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap onafhankelijk van de bewegingsrichting met de laatst geprogrammeerde aanzet.

## Instelling met M103

De TNC reduceert de baanaanzet, wanneer het gereedschap zich in negatieve richting van de gereedschapsas verplaatst. De aanzet bij het insteken FZMAX wordt berekend uit de laatst geprogrammeerde aanzet FPROG en een factor F%:

FZMAX = FPROG x F%

# M103 invoeren

Wanneer in een positioneerregel M103 ingevoerd is, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt de factor F.

# Werking

M103 wordt actief aan het begin van de regel. M103 opheffen: M103 zonder factor opnieuw programmeren



M103 werkt ook bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak. De aanzetreductie werkt dan bij het verplaatsen in negatieve richting van de **gezwenkte** gereedschapsas.

#### **NC-voorbeeldregels**

Aanzet bij het insteken is 20% van de vlakaanzet.

	Werkelijke baanaanzet (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

1

# Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap met de in het programma vastgelegde aanzet F in mm/min.

#### Instelling met M136

In inch-programma's is M136 in combinatie met het nieuw ingevoerde aanzetalternatief FU niet toegestaan.

Wanneer M136 actief is, mag de spil niet geregeld zijn.

Met M136 verplaatst de TNC het gereedschap niet in mm/min, maar met de in het programma vastgelegde aanzet F in millimeter/ spilomwenteling. Wanneer het toerental via spil-override wordt veranderd, past de TNC de aanzet automatisch aan.

#### Werking

M136 wordt actief aan het begin van de regel.

M136 wordt opgeheven door M137 te programmeren.

# Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/ M111

#### Standaardinstelling

De TNC relateert de geprogrammeerde aanzetsnelheid aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

#### Instelling bij cirkelbogen met M109

De TNC houdt bij bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde de aanzet van cirkelbogen op de snijkant van het gereedschap constant.

#### Instelling bij cirkelbogen met M110

De TNC houdt de aanzet bij cirkelbogen uitsluitend bij bewerking aan de binnenzijde constant. Bij een bewerking aan de buitenzijde van cirkelbogen wordt de aanzet niet aangepast.



M110 werkt ook bij bewerking aan de binnenzijde van cirkelbogen met contourcycli. Wanneer M109 of M110 voor de oproep van een bewerkingscyclus wordt gedefinieerd, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbogen binnen bewerkingscycli. Aan het einde of na het afbreken van een bewerkingscyclus wordt de oorspronkelijke toestand hersteld.

#### Werking

M109 en M110 worden actief aan het begin van de regel. M109 en M110 kunnen met M111 worden teruggezet.

# Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120

#### Standaardinstelling

Wanneer de gereedschapsradius groter is dan de contourtrap die met een gecorrigeerde radius moet worden verplaatst, dan onderbreekt de TNC de programma-uitvoering en toont een foutmelding. M97 (zie "Contourtrapjes bewerken: M97" op bladzijde 309) voorkomt weliswaar de foutmelding, maar leidt tot een markering door vrije sneden en bovendien tot verschuiving van de hoek.

Bij ondersnijdingen kan de TNC de contour beschadigen.

#### Instelling met M120

De TNC controleert een radiusgecorrigeerde contour op ondersnijdingen en overlappingen en berekent de gereedschapsbaan vooraf, vanaf de actuele regel. Plaatsen waar het gereedschap de contour zou beschadigen, blijven onbewerkt (in de afbeelding donker weergegeven). M120 kan ook worden toegepast, om digitaliseringsgegevens of gegevens die door een extern programmeersysteem gemaakt werden, te voorzien van gereedschapsradiuscorrectie. Hierdoor is het mogelijk afwijkingen van de theoretische gereedschapsradius te compenseren.

Het aantal regels (maximaal 99), die de TNC vooraf berekent, wordt met LA (Engels: Look Ahead: kijk vooruit) na M120 vastgelegd. Hoe groter het aantal regels is dat de TNC vooraf moet berekenen, hoe langer de regelverwerkingstijd wordt.

#### Invoer

Wanneer in een positioneerregel M120 ingevoerd is, dan gaat de TNC verder met de dialoog voor deze regel en vraagt het aantal vooruit te berekenen regels LA.

#### Werking

M120 moet in een NC-regel staan die ook de radiuscorrectie RL of RR bevat. M120 werkt vanaf deze regel tot u

- de radiuscorrectie met R0 opheft
- M120 LA0 programmeren
- M120 zonder LA programmeren
- met PGM CALL een ander programma oproepen
- met cyclus 19 of met de PLANE-functie het bewerkingsvlak wordt gezwenkt

M120 wordt actief aan het begin van de regel.



#### Beperkingen

- De terugkeer naar een contour na een externe/interne stop mag alleen met de functie SPRONG NAAR REGEL N worden uitgevoerd. Voordat u de regelsprong start, moet M120 worden opgeheven, anders geeft de TNC een foutmelding
- Als de baanfuncties RND en CHF worden toegepast, mogen de regels voor en na een RND resp. CHF alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Wanneer de contour tangentieel benaderd wordt, moet de functie APPR LCT worden toegepast; de regel met APPR LCT mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Wanneer de contour tangentieel verlaten wordt, moet de functie DEP LCT worden toegepast; de regel met DEP LCT mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten
- Voordat de hieronder genoemde functies worden toegepast, moeten M120 en de radiuscorrectie worden opgeheven:
  - Cyclus 32 Tolerantie
  - Cyclus 19 Bewerkingvlak
  - PLANE-functie
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

# Handwielpositionering tijdens de programmauitvoering laten doorwerken: M118

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap in de programma-uitvoeringwerkstanden zoals in het bewerkingsprogramma is vastgelegd.

#### Instelling met M118

Met M118 kunt u tijdens de programma-uitvoering handmatige correcties met het handwiel uitvoeren. Daarvoor moet M118 geprogrammeerd en een asspecifieke waarde (lineaire as of rotatie-as) in mm worden ingevoerd.

#### Invoer

Als in een positioneerregel M118 ingevoerd wordt, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt de asspecifieke waarden. Gebruik de oranjekleurige astoetsen of het ASCII-toetsenbord voor het invoeren van coördinaten.

#### Werking

De handwielpositionering wordt opgeheven, wanneer M118 zonder het invoeren van coördinaten opnieuw geprogrammeerd wordt.

M118 wordt actief aan het begin van de regel.

#### **NC-voorbeeldregels**

Tijdens de programma-uitvoering moet met het handwiel in bewerkingsvlak X/Y  $\pm$  1 mm en in rotatie-as B  $\pm$ 5° van de geprogrammeerde waarde kunnen worden verplaatst:

#### L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5

|--|

M118 werkt altijd in het oorspronkelijke coördinatensysteem, ook als de functie Bewerkingsvlak zwenken actief is!

M118 werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer!

Wanneer M118 actief is, is bij een programmaonderbreking de functie HANDMATIG VERPLAATSEN niet beschikbaar!

M118 is in combinatie met de botsingsbewaking DCM alleen in gestopte toestand (STIB knippert) mogelijk.

# Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap in de programma-uitvoeringwerkstanden zoals in het bewerkingsprogramma is vastgelegd.

#### Instelling met M140

Met M140 MB (move back) kunt u de contour via een in te voeren baan in de richting van de gereedschapsas verlaten.

#### Invoer

Wanneer u in een positioneerregel M140 invoert, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt via welke baan het gereedschap de contour moet verlaten. Geef op via welke gewenste baan het gereedschap de contour moet verlaten, of druk op de softkey MB MAX om tot de rand van het verplaatsingsbereik te gaan.

Bovendien kan er een aanzet worden geprogrammeerd waarmee het gereedschap zich langs de ingevoerde baan verplaatst. Indien u geen aanzet invoert, verplaatst de TNC zich in ijlgang langs de geprogrammeerde baan.

#### Werking

M140 werkt alleen in de programmaregel waarin M140 geprogrammeerd werd.

M140 wordt actief aan het begin van de regel.

#### **NC-voorbeeldregels**

Regel 250: gereedschap 50 mm van de contour vandaan verplaatsen

Regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

# 250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

#### 251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX

M140 werkt ook wanneer de functie Bewerkingsvlak zwenken, M114 of M128 actief is. Bij machines met zwenkkoppen verplaatst de TNC het gereedschap dan in het gezwenkte systeem.

Met de functie **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kunt u de afstand tussen de actuele positie en de grens van het verplaatsingsbereik van de positieve gereedschapsas bepalen.

Met **M140 MB MAX** kan alleen in positieve richting worden teruggetrokken.

Vóór **M140** in principe een **T00L CALL** met gereedschapsas definiëren, anders is de verplaatsingsrichting niet gedefinieerd.



Bij de actieve botsingsbewaking DCM verplaatst de TCN het gereedschap eventueel alleen tot een botsing wordt herkend en voert het NC-programma dan van daaruit zonder foutmelding verder uit. Daardoor kunnen verplaatsingen ontstaan die zo niet geprogrammeerd werden!

# Bewaking tastsysteem onderdrukken: M141

#### Standaardinstelling

De TNC komt bij een uitgeweken taststift met een foutmelding zodra u een machine-as wilt verplaatsen.

#### Instelling met M141

De TNC verplaatst de machine-assen ook wanneer het tastsysteem is uitgeweken. Deze functie is vereist wanneer u een eigen meetcyclus in combinatie met meetcyclus 3 schrijft, om het tastsysteem na het uitwijken met een positioneerregel weer terug te trekken.



Wanneer gebruik wordt gemaakt van de functie M141, let er dan op dat het tastsysteem in de juiste richting wordt teruggetrokken.

M141 werkt alleen bij verplaatsingen met rechte-regels.

#### Werking

M141 werkt alleen in de programmaregel waarin M141 geprogrammeerd werd.

M141 wordt actief aan het begin van de regel.

# Modale programma-informatie wissen: M142

#### Standaardinstelling

De TNC zet modale programma-informatie in de onderstaande situaties terug:

- Nieuw programma kiezen
- Additionele functies M2, M30 of de regel END PGM uitvoeren (afhankelijk van machineparameter 7300)
- Cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren

#### Instelling met M142

Alle modale programma-informatie behalve de basisrotatie, 3D-rotatie en Q-parameters wordt teruggezet.



De functie **M142** is bij een regelsprong niet toegestaan.

#### Werking

M142 werkt alleen in de programmaregel waarin M142 geprogrammeerd werd.

M142 wordt actief aan het begin van de regel.

# Basisrotatie wissen: M143

#### Standaardinstelling

De basisrotatie blijft actief totdat deze wordt teruggezet of door een nieuwe waarde wordt overschreven.

#### Instelling met M143

De TNC wist een geprogrammeerde basisrotatie in het NC-programma.

De functie **M143** is bij een regelsprong niet toegestaan.

#### Werking

M143 werkt alleen in de programmaregel waarin M143 geprogrammeerd werd.

M143 wordt actief aan het begin van de regel.

7 Programmeren: additionele functies

# Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148

#### Standaardinstelling

De TNC beëindigt bij een NC-stop alle verplaatsingen. Het gereedschap blijft bij het onderbrekingspunt staan.

#### Instelling met M148

	ĥ	
Т		

De functie M148 moet door de machinefabrikant vrijgegeven zijn. De machinefabrikant definieert in een machineparameter de baan die de TNC bij een **LIFTOFF** moet afleggen.

De TNC trekt het gereedschap tot 30 mm in de richting van de gereedschapsas van de contour terug, wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **LIFTOFF** voor het actieve gereedschap de parameter **Y** hebt ingesteld (zie "Gereedschapstabel: standaardgereedschapsgegevens" op bladzijde 200).

LIFTOFF werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijv. als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij een stroomonderbreking

Let erop dat bij het opnieuw benaderen van de contour, met name bij gebogen oppervlakken contourbeschadigingen kunnen ontstaan. Vóór het opnieuw benaderen, gereedschap terugtrekken!

#### Werking

ф

M148 werkt zolang tot zij met de functie M149 gedeactiveerd wordt.

M148 wordt actief aan het begin van de regel, M149 aan het einde van de regel.

# Eindschakelaarbericht onderdrukken: M150

#### Standaardinstelling

De TNC stopt de programma-uitvoering met een foutmelding, wanneer het gereedschap in een positioneerregel het actieve werkbereik mocht verlaten. De foutmelding volgt voordat de positioneerregel wordt uitgevoerd.

#### Instelling met M150

Ligt het eindpunt van de positioneerregel met M150 buiten het actieve werkbereik, dan verplaatst de TNC het gereedschap tot aan de grens van het werkbereik en zet het programma dan voort zonder foutmelding.



#### Botsingsgevaar!

Let erop dat de benaderingsbaan op de volgens de M150regel geprogrammeerde positie eventueel aanzienlijk kan veranderen!

M150 werkt ook op grenzen van het verplaatsingsbereik die met de MOD-functie gedefinieerd zijn.

Bij de actieve botsingsbewaking DCM verplaatst de TCN het gereedschap eventueel alleen tot een botsing wordt herkend en voert het NC-programma dan van daaruit zonder foutmelding verder uit. Daardoor kunnen verplaatsingen ontstaan die zo niet geprogrammeerd werden!

#### Werking

M150 werkt alleen in de programmaregel waarin M150 geprogrammeerd werd.

M150 wordt actief aan het begin van de regel.

# 7.5 Additionele functies voor rotatie-assen

# Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (software-optie 1)

#### Standaardinstelling

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min. De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatie-as.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

#### Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de machineparameters 7510 e.v. vastgelegd zijn.

M116 werkt alleen bij rond- en draaitafels. M116 kan niet worden toegepast bij zwenkkoppen. Als uw machine is uitgerust met een tafel-kop-combinatie, negeert de TNC zwenkkop-rotatie-assen.

M116 werkt ook bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak.

De TNC interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in mm/min. Daarbij berekent de TNC steeds aan het begin van de regel de aanzet voor deze regel. De aanzet bij een rotatie-as wijzigt niet tijdens het afwerken van de regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatie-as verplaatst.

#### Werking

M116 werkt in het bewerkingsvlak Met M117 wordt M116 teruggezet; aan het einde van het programma wordt M116 eveneens opgeheven.

M116 wordt actief aan het begin van de regel.



### Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126

#### Standaardinstelling

De standaardinstelling van de TNC bij het positioneren van rotatieassen, waarvan de weergave tot waarden beneden de 360° gereduceerd is, is afhankelijk van machineparameter 7682. Daar is vastgelegd of de TNC het verschil nominale positie – actuele positie, of dat de TNC in principe altijd (ook zonder M126) via de kortste weg de geprogrammeerde positie moet benaderen. Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

#### Instelling met M126

Met M126 verplaatst de TNC een rotatie-as, waarvan de weergave tot waarden beneden de 360° gereduceerd is, via de kortste weg. Voorbeelden:

Actuele positie	Nominale positie	Verplaatsing
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

#### Werking

M126 wordt actief aan het begin van de regel.

M126 wordt met M127 teruggezet; aan het einde van het programma wordt M126 eveneens opgeheven.

Т
# Weergave van de rotatie-as tot een waarde onder 360° reduceren: M94

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.

Voorbeeld:

Actuele hoekwaarde:	538°
Geprogrammeerde hoekwaarde:	180°
Werkelijke verplaatsing:	–358°

#### **Instelling met M94**

De TNC reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst zich aansluitend naar de geprogrammeerde waarde. Als meerdere rotatie-assen actief zijn, reduceert M94 de weergave van alle rotatie-assen. Alternatief kan na M94 een rotatie-as worden ingevoerd. De TNC reduceert dan alleen de weergave van deze as.

#### **NC-voorbeeldregels**

Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren:

L M94

Alleen uitlezingswaarde van de C-as reduceren:

L M94 C

Weergave van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen:

#### L C+180 FMAX M94

#### Werking

M94 werkt alleen in de programmaregel waarin M94 geprogrammeerd werd.

M94 wordt actief aan het begin van de regel.

### Automatische correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen: M114 (software-optie 2)

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, moet de postprocessor de daaruit voortvloeiende verstelling in de lineaire assen berekenen en in een positioneerregel verwerken. Omdat hier ook de machinegeometrie een rol speelt, moet voor elke machine het NC-programma separaat worden berekend.

#### **Instelling met M114**



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in kinematica-tabellen vastgelegd zijn.

Wanneer in het programma de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan compenseert de TNC automatisch de verstelling van het gereedschap met een 3D-lengtecorrectie. Daar de geometrie van de machine in machineparameters is opgeslagen, compenseert de TNC automatisch ook machinespecifieke verstellingen. Programma's hoeven door de postprocessor slechts eenmaal berekend te worden, ook als zij op verschillende machines met TNC-besturing worden uitgevoerd.

Wanneer de machine geen gestuurde zwenkassen heeft (kop handmatig te zwenken, kop wordt door de PLC gepositioneerd), dan kan achter M114 de op dat moment geldende zwenkkoppositie worden ingevoerd (bijv. M114 B+45, Q-parameters toegestaan).

Het CAD-systeem resp. de postprocessor moet rekening houden met de gereedschapsradiuscorrectie. Een geprogrammeerde radiuscorrectie RL/RR leidt tot een foutmelding.

Als de gereedschapslengtecorrectie door de TNC wordt uitgevoerd, is de geprogrammeerde aanzet gerelateerd aan de gereedschapspunt, anders aan het referentiepunt van het gereedschap.

G

Wanneer de machine een gestuurde zwenkkop heeft, kan de programma-uitvoering onderbroken en de positie van de zwenkas veranderd worden (bijv. met het handwiel).

Met de functie SPRONG NAAR REGEL N kan het bewerkingsprogramma vervolgens verdergaan op de plaats waar onderbroken werd. Als M114 actief is, houdt de TNC automatisch rekening met de nieuwe zwenkaspositie.

Om de positie van de zwenkas met het handwiel tijdens de programma-uitvoering te veranderen, moet M118 in combinatie met M128 worden toegepast.



#### Werking

M114 wordt actief aan het begin van de regel, M115 aan het einde van de regel. M114 werkt niet bij actieve gereedschapsradiuscorrectie.

M114 wordt met M115 teruggezet. Aan het einde van het programma wordt M114 eveneens opgeheven.

## Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM): M128 (software-optie 2)

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan moet de daaruit volgende verstelling in de lineaire assen worden berekend en in een positioneerregel worden verwerkt.

#### Instelling met M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

	ĥ	
7	_	]

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in kinematica-tabellen vastgelegd zijn.

Wanneer in het programma de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan blijft tijdens het zwenken de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk onveranderd.

Pas **M128** in combinatie met **M118** toe, wanneer tijdens de programmauitvoering de positie van de zwenkas met het handwiel moet worden gewijzigd. Het laten doorwerken van een handwielpositionering gebeurt als **M128** actief is, in het machinevaste coördinatensysteem.

빤

Bij zwenkassen met Hirth-vertanding: Positie van de zwenkas alleen veranderen nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald. Anders kan de contour bij het terugtrekken uit de vertanding worden beschadigd.

Na **M128** kan nog een aanzet worden ingevoerd, waarmee de TNC de compensatiebewegingen in de lineaire assen uitvoert. Als er geen aanzet wordt ingevoerd, of er een aanzet wordt ingevoerd die groter is dan de in machineparameter 7471 vastgelegde waarde, geldt de aanzet uit machineparameter 7471.



De gereedschapslengte moet aan het midden van de kogel van de radiusfrees worden gerelateerd.

Wanneer M128 actief is, toont de TNC in de statusweergave het symbool i.



#### M128 bij zwenktafels

Als bij actieve **M128** een beweging van de zwenktafel geprogrammeerd is, dan draait de TNC het coördinatensysteem overeenkomstig mee. Als u bijv. de C-as 90° draait (door positioneren of nulpuntverschuiving) en aansluitend een beweging in de X-as programmeert, dan voert de TNC de beweging in de machine-as Y uit.

Ook het vastgelegde referentiepunt, dat door de verplaatsing van de rondtafel verandert, transformeert de TNC.

#### M128 bij driedimensionale gereedschapscorrectie

Wanneer er een driedimensionale gereedschapscorrectie wordt uitgevoerd terwijl **M128** en radiuscorrectie **RL/RR** actief zijn, positioneert de TNC bij bepaalde machinegeometrieën de rotatie-assen automatisch (Peripheral Milling, zie "Driedimensionale gereedschapscorrectie (software-optie 2)", bladzijde 219).

#### Werking

M128 wordt actief aan het begin van de regel, M129 aan het einde van de regel. M128 werkt ook in de handbedieningswerkstanden en blijft na het wijzigen van de werkstand actief. De aanzet voor de compensatiebeweging blijft actief totdat een andere aanzet wordt geprogrammeerd of M128 met M129 wordt terugzet.

**M128** wordt met **M129** teruggezet. Wanneer in een programmauitvoering-werkstand een nieuw programma wordt gekozen, zet de TNC **M128** eveneens terug.

#### **NC-voorbeeldregels**

Compensatiebewegingen met een aanzet van 1000 mm/min uitvoeren:

#### L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000

#### Geneigd frezen met niet-gestuurde rotatie-assen

Als uw machine niet-gestuurde rotatie-assen heeft, dan kunnen er in combinatie met M128 ook met deze assen bewerkingen worden uitgevoerd.

Ga daarbij als volgt te werk:

- 1 De rotatie-assen handmatig in de gewenste positie brengen. M128 mag daarbij niet actief zijn
- 2 M128 activeren: de TNC leest de actuele waarden van alle aanwezige rotatie-assen, berekent daaruit de nieuwe positie van het gereedschapsmiddelpunt en actualiseert de digitale uitlezing
- **3** De noodzakelijke compensatiebeweging voert de TNC met de volgende positioneerregel uit
- 4 Bewerking uitvoeren
- **5** Aan het einde van het programma M128 met M129 terugzetten en de rotatie-assen weer in de uitgangspositie brengen

Ľ	3	5	

Zolang M128 actief is, bewaakt de TNC de actuele positie van de niet-gestuurde rotatie-assen. Indien de actuele positie met een door de machinefabrikant te definiëren waarde van de nominale positie afwijkt, geeft de TNC een foutmelding en onderbreekt de uitvoering van het programma.

#### Overlapping M128 en M114

M128 is een verdere ontwikkeling van de functie M114.

M114 berekent de noodzakelijke compensatiebewegingen in de geometrie **vóórdat** de desbetreffende NC-regel wordt uitgevoerd. De TNC verrekent de compensatiebeweging zodanig dat deze voor het einde van de desbetreffende NC-regel is uitgevoerd.

M128 berekent alle compensatiebewegingen real-time. De TNC voert de vereiste compensatiebewegingen direct uit nadat ze door een rotatie-asbeweging noodzakelijk zijn geworden.



**M114** en **M128** mogen niet gelijktijdig actief zijn, anders zouden er overlappingen van beide functies optreden die het werkstuk zouden kunnen beschadigen. De TNC geeft een daarmee corresponderende foutmelding.

## Nauwkeurige stop op hoeken met niettangentiële overgangen: M134

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap bij positioneringen met rotatieassen zo, dat op niet-tangentiële contourovergangen een overgangselement wordt ingevoegd. De contourovergang is afhankelijk van de versnelling, de schok en de vastgelegde tolerantie van de contourafwijking.



De standaardinstelling van de TNC kan met machineparameter 7440 zo worden veranderd, dat bij de keuze van een programma M134 automatisch actief wordt, zie "Algemene gebruikerparameters", bladzijde 746.

#### Instelling met M134

De TNC verplaatst het gereedschap bij positioneringen met rotatieassen zo, dat op niet-tangentiële contourovergangen een nauwkeurige stop wordt uitgevoerd.

#### Werking

M134 wordt actief aan het begin van de regel, M135 aan het einde van de regel.

M134 wordt met M135 teruggezet. Wanneer in een programmauitvoering-werkstand een nieuw programma wordt gekozen, zet de TNC M134 eveneens terug.

# Keuze van zwenkassen: M138

#### Standaardinstelling

De TNC houdt bij de functies M114, M128 en Bewerkingsvlak zwenken rekening met de rotatie-assen die uw machinefabrikant in machineparameters heeft vastgelegd.

#### Instelling met M138

Bij de hierboven genoemde functies houdt de TNC alleen rekening met de zwenkassen die met M138 zijn gedefinieerd.

#### Werking

M138 wordt actief aan het begin van de regel.

M138 kan worden teruggezet, door M138 opnieuw te programmeren zonder dat er zwenkassen worden opgegeven.

#### **NC-voorbeeldregels**

Voor de bovengenoemde functies alleen rekening houden met zwenkas C:

L Z+100 R0 FMAX M138 C

## Rekening houden met de machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het regeleinde: M144 (software-optie 2)

#### Standaardinstelling

De TNC verplaatst het gereedschap naar de in het bewerkingsprogramma vastgelegde posities. Als in het programma de positie van een zwenkas verandert, dan moet de daaruit volgende verstelling in de lineaire assen worden berekend en in een positioneerregel worden verwerkt.

#### Instelling met M144

De TNC houdt rekening met een verandering van de machinekinematica in de digitale uitlezing, zoals die bijvoorbeeld door het wisselen van een voorzetspil ontstaat. Wanneer de positie van een gestuurde zwenkas verandert, dan wordt tijdens het zwenken ook de positie van de gereedschapspunt t.o.v. het werkstuk veranderd. De verstelling die hierdoor ontstaat wordt in de digitale uitlezing verrekend.

Positioneringen met M91/M92 zijn toegestaan, als M144 actief is.

De digitale uitlezing in de werkstanden AUTOMATISCHE PROGRAMMA-UITVOERING en PROGRAMMA-UITVOERING REGEL VOOR REGEL verandert pas nadat de zwenkassen hun eindpositie hebben bereikt.

#### Werking

M144 wordt actief aan het begin van de regel. M144 werkt niet in combinatie met M114, M128 of Bewerkingsvlak zwenken.

M144 wordt opgeheven door M145 te programmeren.



De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in de machineparameter 7502 en volgende vastgelegd zijn. De machinefabrikant legt de werkwijze in de automatische werkstanden en handbedieningswerkstanden vast. Raadpleeg uw machinehandboek.

# 7.6 Additionele functies voor lasersnijmachines

# Principe

Om het vermogen van de laser te regelen, geeft de TNC via de analoge S-uitgang spanningswaarden uit. Met de M-functies M200 t/ m M204 kan tijdens de programma-uitvoering het vermogen van de laser worden beïnvloed.

#### Additionele functies voor lasersnijmachines invoeren

Wanneer in een positioneerregel een M-functie voor lasersnijmachines ingevoerd wordt, dan gaat de TNC verder met de dialoog en vraagt de bijbehorende parameters van de additionele functie.

Alle additionele functies voor lasersnijmachines worden aan het begin van de regel actief.

# Geprogrammeerde spanning direct uitgeven: M200

#### Instelling met M200

De TNC geeft de na M200 geprogrammeerde waarde als spanning V uit.

Invoerbereik: 0 t/m 9.999 V

#### Werking

M200 werkt net zolang totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

# Spanning als functie van de weg uitgeven: M201

#### Instelling met M201

M201 geeft de spanning afhankelijk van de afgelegde weg uit. De TNC verhoogt of verlaagt de actuele spanning lineair tot de geprogrammeerde waarde V.

Invoerbereik: 0 t/m 9.999 V

#### Werking

M201 werkt net zolang totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

# Spanning als functie van de snelheid: M202

#### Instelling met M202

De TNC geeft de spanning als functie van de snelheid uit. De machinefabrikant legt in machineparameters maximaal drie karakteristieken FNR. vast, waarin bepaalde aanzetsnelheden aan bepaalde spanningen worden gekoppeld. Met M202 wordt de karakteristiek FNR. gekozen, volgens welke de TNC de uit te geven spanning bepaalt.

Invoerbereik: 1 t/m 3

#### Werking

M202 werkt net zolang totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

# Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke flank): M203

#### Instelling met M203

De TNC geeft de spanning V als functie van de tijd TIME uit. De TNC verhoogt of verlaagt de actuele spanning lineair in een geprogrammeerde tijd TIME tot de geprogrammeerde spanningswaarde V.

#### Invoerbereik

Spanning V:0 t/m 9.999 voltTijd TIME:0 t/m 1.999 seconden

#### Werking

M203 werkt net zolang totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.

# Spanning als functie van de tijd uitgeven (tijdsafhankelijke puls): M204

#### Instelling met M204

De TNC geeft een geprogrammeerde spanning als puls met een geprogrammeerde duur TIME uit.

#### Invoerbereik

Spanning V:	0 t/m 9.999 volt
Tijd TIME:	0 t/m 1.999 seconden

#### Werking

M204 werkt net zolang totdat via M200, M201, M202, M203 of M204 een nieuwe spanning wordt uitgegeven.







# Programmeren: cycli

# 8.1 Met cycli werken

Bewerkingen die steeds terugkomen en meerdere bewerkingsstappen omvatten, worden in de TNC als cycli opgeslagen. Ook coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies staan als cycli ter beschikking (overzicht: Bladzijde 338).

Bij de meeste bewerkingscycli worden Q-parameters als overdrachtparameters gebruikt. Parameters met dezelfde functie die de TNC in verschillende cycli nodig heeft, hebben steeds hetzelfde nummer: Q200 is bijv. altijd de veiligheidsafstand, Q202 altijd de diepte-instelling etc.



In bepaalde bewerkingscycli worden eventueel omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Om veiligheidsredenen vóór het afwerken een grafische programmatest uitvoeren (zie "Programmatest" op bladzijde 675)!

# 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 afzonderlijke cyclusnummergroep beschikbaar:

Cycli 300 t/m 399

Machinespecifieke cycli die via de toets CYCLE 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 gelijktijdig gebruik van DEF-actieve cycli (cycli die de TNC automatisch bij de cyclusdefinitie uitvoert, zie ook "Cycli oproepen" op bladzijde 339) en CALL-actieve cycli (cycli die u voor de uitvoering moet oproepen, zie ook "Cycli oproepen" op bladzijde 339) problemen te vermijden die leiden tot overschrijving van meerdere keren gebruikte overdrachtparameters, dient u de volgende werkwijze te hanteren:

- 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 kiezen, 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 hulpbeeld, waarin de in te voeren parameter op een verlichte achtergrond wordt getoond.
- 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 toont het cyclusoverzicht in een apart venster
- Kies met de pijltoetsen de gewenste cyclus of
- Kies met de CTRL + pijltoetsen (verderbladeren per bladzijde) de gewenste cyclus of
- Voer het cyclusnummer in en bevestig telkens met de ENT-toets. De TNC opent dan de cyclusdialoog zoals eerder is beschreven

#### **NC-voorbeeldregels**

7 CYCL DEF 200	BOREN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=3	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN



Cyclusgroep	Softkey	Bladzijde
Cycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen	BOREN/ SCHR.DR.	Bladzijde 358
Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven	KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN	Bladzijde 411
Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak	PUNTEN- PATRONEN	Bladzijde 441
SL-cycli (subcontourlijst), waarmee de wat grotere contouren, die uit meer overlappende deelcontouren zijn samengesteld, parallel aan de contour bewerkt worden; interpolatie van de cilindermantel	SL II	Bladzijde 448
Cycli voor het affrezen van vlakke of gedraaide oppervlakken	AFFREZEN	Bladzijde 499
Cycli voor coördinatenomrekening, waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	COÖRD. Omrekenen	Bladzijde 514
Speciale cycli voor stilstandtijd, programma-oproep, spiloriëntatie, tolerantie	SPECIALE	Bladzijde 534

Wanneer bij bewerkingscycli 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.



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

#### Cyclusoproep met CYCL CALL

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



Cyclusoproep programmeren: toets CYCL CALL indrukken

- Cyclusoproep invoeren: softkey CYCL CALL M indrukken
- Eventueel additionele M-functie invoeren (bijv. M3 om de spil in te schakelen), of de dialoog met de ENDtoets 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 (zie "Puntentabellen" op bladzijde 353) zijn gedefinieerd.



# 8.1 Met cycli werken

#### Cyclusoproep met CYCL CALL POS

De functie **CYCL CALL POS** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal 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 op 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 op 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 de verplaatsing naar 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 zich 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 cyclusoproep met **M89** (afhankelijk van machineparameter 7440).

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

# Werken met additionele assen U/V/W

De TNC voert aanzetbewegingen in de as uit die in de TOOL CALLregel als spilas is gedefinieerd. Verplaatsingen in het bewerkingsvlak voert de TNC in principe alleen in de hoofdassen X, Y of Z uit. Uitzonderingen:

- Wanneer in cyclus 3 SLEUFFREZEN en in cyclus 4 KAMERFREZEN voor de lengte van de zijden direct additionele assen geprogrammeerd worden
- Wanneer bij SL-cycli additionele assen in de eerste regel van het contour-subprogramma worden geprogrammeerd
- Bij cycli 5 (RONDKAMER), 251 (KAMER), 252 (RONDKAMER), 253 (SLEUF) en 254 (RONDE SLEUF) werkt de TNC de cyclus in de assen af die u in de laatste positioneerregel vóór de desbetreffende cyclusoproep hebt geprogrammeerd. Bij actieve gereedschapsas Z zijn de volgende combinaties toegestaan:
  - X/Y
  - X/V

U/Y

U/V

# 8.2 Programma-instellingen voor bewerkingscycli

# Overzicht

Bij alle bewerkingscycli 20 t/m 25 en met nummers boven 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:

Bewerkingspatroon	Softkey	Bladzijde
GLOBAL DEF ALGEMEEN Definitie van algemeen geldende cyclusparameters	100 GLOBAL DEF ALGEMEEN	Bladzijde 344
GLOBAL DEF BOREN Definitie van speciale boorcyclusparameters	105 GLOBAL DEF BOREN	Bladzijde 344
GLOBAL DEF KAMERFREZEN Definitie van speciale kamerfreescyclusparameters	110 GLOBAL DEF KAMERFR.	Bladzijde 344
GLOBAL DEF CONTOURFREZEN Definitie van speciale contourfreesparameters	111 GLOBAL DEF CONTR.FR.	Bladzijde 345
GLOBAL DEF POSITIONEREN Definitie van het positioneergedrag bij CYCL CALL PAT	125 GLOBAL DEF POSITION.	Bladzijde 345
GLOBAL DEF TASTEN Definitie van speciale tastcyclusparameters	120 GLOBAL DEF TRSTEN	Bladzijde 345



## **GLOBAL DEF invoeren**



- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- Speciale functies kiezen
- ▶ Functies voor de programma-instellingen kiezen
- **GLOBAL DEF**-functies kiezen
- Gewenste GLOBAL-DEF-functie kiezen, bijv. GLOBAL DEF ALGEMEEN
- Vereiste definities invoeren en telkens met de ENTtoets 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 Programmeren/bewerken kiezen
- Bewerkingscycli kiezen
- Gewenste cyclusgroep kiezen, bijv. boorcycli
- ► Gewenste cyclus kiezen, bijv. BOREN.
- De TNC toont de softkey STANDAARDWAARDE INSTELLEN, wanneer er hiervoor een globale parameter is



al

Softkey STANDAARDWAARDE INSTELLEN indrukken: de TNC voert het woord PREDEF (Engels: 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 u erop dat wijzigingen achteraf van de programmainstellingen van invloed zijn op het bewerkingsprogramma in zijn geheel en zo 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

- Terugtrekken bij spaanbreken: waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- Stilstandtijd beneden: 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 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



344

Parameters gelden voor de freescycli 251 t/m 257.

# Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli

- 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: kiezen of de TNC tussen meetpunten op veiligheidsafstand of op veilige hoogte moet verplaatsen



Geldt voor alle tastcycli 4xx.



# 8.3 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 invoerparameters worden verduidelijkt.

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

Bewerkingspatroon	Softkey	Bladzijde
PUNT Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities	PUNT	Bladzijde 347
REEKS Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd	REEKS	Bladzijde 348
PATROON Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend		Bladzijde 349
KADER Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend	FRAME	Bladzijde 350
CIRKEL Definitie van een volledige cirkel	CIRKEL	Bladzijde 351
STEEKCIRKEL Definitie van een steekcirkel		Bladzijde 352

# PATTERN DEF invoeren

$\Rightarrow$
SPEC FCT
CONTOUR/- PUNT BEWERK.
PATTERN
REEKS

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- Speciale functies kiezen
- Functies voor de contour- en puntbewerking kiezen
- ▶ PATTERN DEF-regel openen
- Gewenste bewerkingspatroon kiezen, bijv. afzonderlijke reeks
- Vereiste definities invoeren en telkens met de ENTtoets bevestigen

# PATTERN DEF gebruiken

Zodra u een patroondefinitie hebt ingevoerd, kunt u deze met de functie **CYCL CALL PAT** oproepen (zie "Cyclusoproep met CYCL CALL PAT" op bladzijde 339). 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 TABEL** een punttabel hebt gekozen.

## Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren



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

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



X-coördinaat bewerkingspos. (absoluut): Xcoördinaat invoeren

- Y-coördinaat bewerkingspos. (absoluut): Ycoördinaat invoeren
- Coordinaat werkstukoppervlak (absoluut): Zcoördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

#### Voorbeeld: NC-regels

10 L Z+100 RO FMAX 11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



# Afzonderlijke reeks definiëren

Wanneer u een **werkstukoppervlak 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 afstand tussen de bewerkingsposities. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities
- Rotatiepositie van het gehele patroon (absoluut): rotatiehoek om het ingevoerde startpunt. Referentieas: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Coordinaat werkstukoppervlak (absoluut): Zcoördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

#### Voorbeeld: NC-regels

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



# Afzonderlijk patroon definiëren

Wanneer u een **werkstukoppervlak 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** zijn een uitbreiding van een eerder doorgevoerde **Rotatie van het complete 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 twee bewerkingsposities in X-richting. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Afstand bewerkingsposities Y (incrementeel): afstand tussen twee bewerkingsposities in Y-richting. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Aantal kolommen: totaal aantal kolommen van het patroon
- > Aantal regels: totaal aantal regels van het patroon
- Rotatiepositie van het 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). In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Rotatiepositie: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Rotatiepositie nevenas: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Coordinaat werkstukoppervlak (absoluut): Zcoördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

#### Voorbeeld: NC-regels

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



# Afzonderlijke kaders definiëren

8.3 Patroondefinitie PATTERN DEF

Wanneer u een **werkstukoppervlak 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** zijn een uitbreiding van een eerder doorgevoerde **Rotatie van het complete patroon**.

FRAME

- 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 twee bewerkingsposities in X-richting. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Afstand bewerkingsposities Y (incrementeel): afstand tussen twee bewerkingsposities in Y-richting. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Aantal kolommen: totaal aantal kolommen van het patroon
- > Aantal regels: totaal aantal regels van het patroon
- Rotatiepositie van het 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). In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Rotatiepositie: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Rotatiepositie nevenas: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Coordinaat werkstukoppervlak (absoluut): Zcoördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

#### Voorbeeld: NC-regels

10 L Z+100 RO 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 **werkstukoppervlak in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

- CIRKEL
- 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). In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Aantal bewerkingen: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- Coordinaat werkstukoppervlak (absoluut): Zcoördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

#### Voorbeeld: NC-regels

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





# Steekcirkel definiëren

Wanneer u een **werkstukoppervlak 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). In te voeren waarde kan positief of negatief zijn
- Hoekstap/eindhoek: incrementele poolhoek tussen twee bewerkingsposities. In te voeren waarde kan positief of negatief zijn Alternatief kan de eindhoek worden ingevoerd (met softkey omschakelen)
- Aantal bewerkingen: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- Coordinaat werkstukoppervlak (absoluut): Zcoördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

#### Voorbeeld: NC-regels

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





# 8.4 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.

Restandsheheer onroenen: toets PGM MGT

# **Puntentabel invoeren**

Werkstand Programmeren/bewerken kiezen:

indrukken
?
Naam en bestandstype van de puntentabel invoeren en met de ENT-toets bevestigen
Maateenheid kiezen: softkey MM of INCH indrukken. De TNC schakelt over naar het programmavenster en toont een lege puntentabel
Met de softkey REGEL INVOEGEN een nieuwe regel invoegen en de coördinaten van de gewenste bewerkingsplaats invoeren

Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd



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** de in elke regel gedefinieerde punt zo markeren dat deze voor de bewerking naar keuze wordt verborgen (zie "Regels overslaan" op bladzijde 690).

	Punt in de tabel kiezen dat moet worden verborgen
	Kolom FADE kiezen
ENT	Verbergen inschakelen of
NO ENT	verbergen uitschakelen

i

# Puntentabel in het programma kiezen

In de werkstand Programmeren/bewerken het programma kiezen waarvoor de puntentabel moet worden geactiveerd:

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



Softkey PUNTENTABEL indrukken

Naam van de puntentabel invoeren en met de END-toets bevestigen. Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NCprogramma 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 puntentabel uit die u als laatste hebt gedefinieerd (ook als de puntentabel 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 de additionele functie M103 (zie "Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103" op bladzijde 312).



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

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

# Werkwijze van de puntentabellen 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 puntentabellen met cycli 210 t/m 215

De TNC interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving. Als u de in de puntentabel gedefinieerde punten als startpuntcoördinaten wilt gebruiken, moeten de startpunten en de bovenkant van het werkstuk (Q203) in de desbetreffende freescyclus met 0 worden geprogrammeerd.

#### Werkwijze van de puntentabellen 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.

#### 

#### Geldt voor alle cycli 2xx

Zodra bij de **CYCL CALL PAT** de actuele gereedschapsaspositie onder de veilige hoogte ligt, geeft de TNC de foutmelding **PNT: veiligheidshoogte te klein**. De veilige hoogte wordt berekend uit de som van de coördinaat bovenkant werkstuk (Q203) en de 2e veiligheidsafstand (Q204, of veiligheidsafstand Q200 als de waarde van Q200 groter is dan die van Q204).



# 8.5 Cycli voor het boren, schroefdraad tappen en schroefdraad frezen

# **Overzicht**

De TNC beschikt over in totaal 16 cycli voor de meest uiteenlopende boorbewerkingen:

<u> </u>		
Cyclus	Softkey	Bladzijde
240 CENTREREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, invoer naar keuze van centreerdiameter/centreerdiepte	248	Bladzijde 360
200 BOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	200	Bladzijde 362
201 RUIMEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	201	Bladzijde 364
202 UITDRAAIEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	202	Bladzijde 366
203 UNIVERSEELBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, degressie	203	Bladzijde 368
204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	204	Bladzijde 370
205 UNIVERSEEL-DIEPBOREN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand, spaanbreken, voorstopafstand	205	Bladzijde 373
208 BOORFREZEN Met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	208	Bladzijde 376
206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW Met voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	205	Bladzijde 378
207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand	207 RT	Bladzijde 380



358

. 1

Cyclus	Softkey	Bladzijde
209 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN Zonder voedingscompensatie, met automatische voorpositionering, 2e veiligheidsafstand; spaanbreken	209 RT	Bladzijde 382
262 SCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal	262	Bladzijde 387
263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal, waarbij een afkanting wordt gemaakt	263	Bladzijde 390
264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN Cyclus voor boren in volmateriaal en aansluitend schroefdraad frezen met gereedschap	254	Bladzijde 394
265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN Cyclus voor schroefdraad frezen in volmateriaal	265	Bladzijde 398
267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN Cyclus voor buitenschroefdraad frezen, waarbij een afkanting wordt gemaakt	267	Bladzijde 398

i

# **CENTREREN** (cyclus 240)

- 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

# Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!





叫


- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren
- Selectie diepte/diameter (0/1) Q343: selectie of op ingevoerde diameter of op ingevoerde diepte moet worden gecentreerd. Wanneer op de ingevoerde diameter moet worden gecentreerd, moet de punthoek van het gereedschap in de kolom T-ANGLE. van de gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd worden
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de centreerlocatie (punt van de centreerconus). Alleen actief als Q343=0 gedefinieerd is
- ▶ Diameter (voorteken) Q344: centreerdiameter. Alleen actief als Q343=1 gedefinieerd is
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het centreren in mm/min
- Stilstandtijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

10 L Z+100 RO FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTREREN
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
Q343=1 ;SELECTIE DIEPTE/DIAM.
Q201=+0 ;DIEPTE
Q344=-9 ;DIAMETER
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.1 ;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q2O3=+2O ;COÖR. OPPERVLAKTE
Q2O4=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX
14 L Z+100 FMAX M2



# BOREN (cyclus 200)

- 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

#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!





ᇞ

8 Programmeren: cycli



- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepteinstelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- Stilstandtijd boven Q210: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Stilstandtijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 BOREN
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-15 ;DIEPTE
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.1 ;STILSTANDTIJD BENEDEN
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15   7+100 FMAX M2



# **RUIMEN (cyclus 201)**

- 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
- Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met aanzet F terug naar de veiligheidsafstand en van daaruit – indien ingevoerd – met FMAX naar de 2e veiligheidsafstand



呣

#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!









- ► Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het ruimen in mm/min
- Stilstandtijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208 = 0 wordt ingevoerd, dan geldt de aanzet ruimen
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

#### Voorbeeld: NC-regels

10 L Z+100 R0 FMAX				
11 CYCL DEF 201 RUIMEN				
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.				
Q201=-15 ;DIEPTE				
Q206=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.				
Q211=0.5 ;STILSTANDTIJD BENEDEN				
Q208=250 ;AANZET TERUGTREKKEN				
Q2O3=+2O ;COÖR. OPPERVLAKTE				
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				

i

# **UITDRAAIEN (cyclus 202)**

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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

- 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 0214=0, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken

### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

De TNC herstelt aan het einde van de cyclus de koelmiddel- en spiltoestand die voor de cyclusoproep actief was.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!







ᇞ

- ► Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min
- Stilstandtijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer Q208=0 wordt ingevoerd, dan geldt de aanzet ruimen
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Vrijlooprichting (0/1/2/3/4) Q214: 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

#### Botsingsgevaar!

ᇞ

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 handinvoer). 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.

Hoek voor spiloriëntatie Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert

#### Voorbeeld:

10 L Z+100 R0 FMA	X
11 CYCL DEF 202 U	IITDRAAIEN
Q200=2 ;	/EILIGHEIDSAFST.
Q201=-15 ;	DIEPTE
Q206=100 ;/	ANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.5 ;	STILSTANDTIJD BENEDEN
Q208=250 ;/	ANZET TERUGTREKKEN
Q203=+20 ;	COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=100 ;2	2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1 ;	/RIJLOOPRICHTING
Q336=0 ;	SPILHOEK
12 L X+30 Y+20 FM	IAX M3
13 CYCL CALL	
14 1 V+00 V+50 EM	

# **UNIVERSEELBOREN (cyclus 203)**

- 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 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 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 afnamefactor 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

## Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!





- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepteinstelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte en tevens spaanbreken niet gedefinieerd is
- Stilstandtijd boven Q210: tijd in seconden die het gereedschap op veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de TNC uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Afnamefactor Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 na elke verplaatsing vermindert
- Aantal keren spaanbreken tot terugtrekken Q213: 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
- Minimale diepte-instelling Q205 (incrementeel): wanneer een afnamefactor is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing op de met Q205 ingevoerde waarde
- Stilstandtijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, dan trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q206 terug
- Terugtrekafstand bij spaanbreken Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt



11 CYCL DEF 20	3 UNIVERSEELBOREN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q210=0	;STILSTANDTIJD BOVEN
Q203=+20	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.2	;AFNAMEFACTOR
Q213=3	;SPAANBREKEN
Q205=3	;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q208=500	;AANZET TERUGTREKKEN
Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN



# IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204)

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 tegenlopende kotterbaars.

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.

## Let vóór het programmeren op het volgende

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

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.







8.5 Cycli voor het boren, schroefdraad tap<mark>pen</mark> en schroefdraad frezen

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak
  - Kamerhoogte Q249 (incrementeel): afstand tussen onderkant werkstuk – bodem van de verplaatsing. Bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de positieve richting van de spilas
  - Materiaaldikte Q250 (incrementeel): dikte van het werkstuk
  - Vrijloopverplaatsing Q251 (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen
  - Hoogte snijkant Q252 (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen
  - Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
  - ► Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min
  - ▶ **Stilstandtijd** Q255: stilstandtijd in seconden op de bodem van de verplaatsing
  - Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
  - 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
  - Vrijlooprichting (0/1/2/3/4) Q214: richting vastleggen waarin de TNC het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spiloriëntatie); invoer van 0 niet toegestaan
    - 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

11 CYCL DEF 204	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q249=+5	;KAMERHOOGTE
Q250=20	;MATERIAALDIKTE
Q251=3.5	;VRIJLOOPVERPLAATSING
Q252=15	;HOOGTE SNIJKANT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q254=200	;AANZET VRIJLOOP
Q255=0	;STILSTANDTIJD
Q203=+20	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1	;VRIJLOOPRICHTING
0336=0	:SPTIHOFK



#### Botsingsgevaar!

岎

Controleer waar de gereedschapspunt staat, wanneer een spiloriëntatie op de hoek wordt geprogrammeerd, die u in Q336 invoert (bijv. in de werkstand Positioneren met handinvoer). 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.

Hoek voor spiloriëntatie Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert

i



# **UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205)**

- 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 geprogrammeerde 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 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 afnamefactor – 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



#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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, dan voert de TNC de cyclus niet uit.

빤

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boor)
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepteinstelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- ▶ Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Afnamefactor Q212 (incrementeel): waarde waarmee de TNC de diepte-instelling Q202 vermindert
- Minimale diepte-instelling Q205 (incrementeel): wanneer een afnamefactor is ingevoerd, begrenst de TNC de verplaatsing op de met Q205 ingevoerde waarde
- Voorstopafstand boven Q258 (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering, wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij eerste verplaatsing
- Voorstopafstand beneden Q259 (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

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



374

<sup>205</sup> ↓↓↓

8 Programmeren: cycli



i

- Boordiepte tot spaanbreken Q257 (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd
- Terugtrekafstand bij spaanbreken Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- Stilstandtijd beneden Q211: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat
- Verdiept startpunt Q379 (incrementeel gerelateerd aan het werkstukoppervlak): startpunt van de eigenlijke boorbewerking, wanneer al met een korter gereedschap tot een bepaalde diepte is voorgeboord. De TNC verplaatst zich met aanzet voorpositioneren van de veligheidsafstand naar het verdiepte startpunt
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren van veiligheidsafstand naar een verdiept startpunt in mm/min. Werkt alleen als Q379 ongelijk aan 0 is ingevoerd

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

#### Voorbeeld: NC-regels

11 CYCL DEF 205	UNIVERSEEL-DIEFBOREN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=15	;DIEPTE-INSTELLING
Q203=+100	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.5	;AFNAMEFACTOR
Q205=3	;MIN. DIEPTE-INSTELLING
Q258=0.5	;VOORSTOPAFSTAND BOVEN
Q259=1	;VOORSTOPAFSTAND BENEDEN
Q257=5	;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN
Q379=7.5	;STARTPUNT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.

# **BOORFREZEN (cyclus 208)**

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

# Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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, dan 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.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!



叫



- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij boren op de schroeflijn in mm/min
- Verplaatsing per schroeflijn Q334 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap op een schroeflijn (=360°) telkens wordt verplaatst

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 in de kolom **ANGLE** de maximaal mogelijke insteekhoek van het gereedschap worden ingevoerd, zie "Gereedschapsgegevens", bladzijde 198. De TNC berekent dan automatisch de maximaal toegestane verplaatsing en wijzigt eventueel de door u ingevoerde waarde.

- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Nominale diameter Q335 (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.
- Voorgeboorde diameter Q342 (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 dan de gereedschapsdiameter
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3
  +1 = meelopend frezen
  - **-1** = tegenlopend frezen





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

# SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW met voedingscompensatie (cyclus 206)

- De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang FMAX naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst 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

#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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, dan 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.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!



叫



- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak; richtwaarde: 4x spoed
- Boordiepte Q201 (draadlengte, incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad
- ► Aanzet F Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraad tappen
- Stilstandtijd beneden Q211: waarde tussen 0 en 0,5 seconden invoeren, om te voorkomen dat het gereedschap zich tijdens het terugtrekken in het materiaal vastzet
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

#### 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.



#### Voorbeeld: NC-regels

25	CYCL DEF 206	SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW
	Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
	Q201=-20	;DIEPTE
	Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q211=0.25	;STILSTANDTIJD BENEDEN
	Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAKTE
	Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

1

## SCHROEFDRAAD TAPPEN zonder voedingscompensatie GS NIEUW (cyclus 207)

\_ (P)

G

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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

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

- De TNC positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang FMAX naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
- 2 Het gereedschap verplaatst 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 stopt de TNC de spil

#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

Het voorteken van de parameter Boordiepte legt de werkrichting vast.

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

De draaiknop voor de aanzet-override is niet actief.

Aan het einde van de cyclus staat de spil stil. Voor de volgende bewerking spil met M3 (resp. M4) weer inschakelen.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

ᇞ



- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) werkstukoppervlak
- Boordiepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad
- Spoed Q239 spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
   += rechtse draad
   -= linkse draad
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): Coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

#### Terugtrekken bij programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraad snijden de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG TERUGTREKKEN. Wanneer HANDMATIG TERUGTREKKEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd worden teruggetrokken. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



#### Voorbeeld: NC-regels

26 CYCL DEF 207	SCHR. TAPPEN GS NIEUW
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

i

# SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209)

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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

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 diepteinstelling, 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



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

Het voorteken van de parameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

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

De draaiknop voor de aanzet-override is niet actief.

Aan het einde van de cyclus staat de spil stil. Voor de volgende bewerking spil met M3 (resp. M4) weer inschakelen.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

ᇞ

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! 8.5 Cycli voor het boren, schroefdraad tap<mark>pen</mark> en schroefdraad frezen

209 RT

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand gereedschapspunt (startpositie) – werkstukoppervlak
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – einde van de draad
- Spoed Q239 spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
   += rechtse draad
   -= linkse draad
- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- **Boordiepte tot spaanbreken** Q257 (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken
- Terugtrekafstand bij spaanbreken Q256: 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
- Hoek voor spiloriëntatie Q336 (absoluut): hoek waaronder de TNC het gereedschap vóór het schroefdraad snijden positioneert. Hierdoor kan de schroefdraad eventueel worden nagesneden
- Factor toerentalverandering terugtrekken Q403: factor waarmee de TNC het spiltoerental - en dus ook de terugtrekaanzet - bij het terugtrekken uit de boring verhoogt. Invoerbereik 0,0001 t/m 10

#### Terugtrekken bij programma-onderbreking

Als tijdens het schroefdraad snijden de externe stoptoets wordt ingedrukt, toont de TNC de softkey HANDMATIG TERUGTREKKEN. Wanneer HANDMATIG TERUGTREKKEN wordt ingedrukt, kan het gereedschap gestuurd worden teruggetrokken. Druk daarvoor op de positieve asrichtingstoets van de actieve spilas.



26 CYCL DEF 209	SCHR. TAPPEN SPAANBR.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q201=-20	;DIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q257=5	;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256=+25	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q336=50	;SPILHOEK
Q403=1.5	;FACTOR TOERENTAL

# Basisbegrippen 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+



#### Botsingsgevaar!

叫

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 programmauitvoering 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.

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.



# 8.5 Cycli voor het boren, schroefdraad tap<mark>pen</mark> en schroefdraad frezen

# SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262)

- 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 voor het stappen
- **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 met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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 voor 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.



Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

i



- Nominale diameter Q335: nominale schroefdraaddiameter
- Spoed Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  - += rechtse draad
  - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- Stappen Q355: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:
  - **0** = een 360°-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
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min





25 CYCL DEF 262	SCHROEFDRAAD FREZEN
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;STAPPEN
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q207=500	;AANZET FREZEN



# SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263)

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 voorzichtig de kerndiameter 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 met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

#### 

#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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 gekozen, 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.

吵

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

- ▶ Nominale diameter Q335: nominale schroefdraaddiameter
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  - += rechtse draad
  - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- ▶ Verzinkingsdiepte Q356: (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3
  - +1 = meelopend frezen
  - -1 = tegenlopend frezen
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- Veiligheidsafstand zijkant Q357 (incrementeel): afstand tussen snijkant van gereedschap en wand van de boring
- Diepte kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de boring verplaatst







- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ► Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min

#### Voorbeeld: NC-regels

25 CYCL DEF 263 Verzinken	3 SCHROEFDRAAD FREZEN MET
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;VERZINKINGSDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q357=0.2	;V.AFST. ZIJDE
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET VRIJLOOP
Q207=500	;AANZET FREZEN

์ เ

# SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264)

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 diepteverplaatsing 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 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 met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

#### 

al

#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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. Boordiepte
- 3. Diepte kopvlakzijde

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

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

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!





- ▶ Nominale diameter Q335: nominale schroefdraaddiameter
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  - += rechtse draad
  - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- **Boordiepte** Q356: (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de boring
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- ▶ Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3
  - +1 = meelopend frezen
  - -1 = tegenlopend frezen
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst. De diepte hoeft geen veelvoud van de diepteinstelling te zijn. De TNC verplaatst in één slag naar diepte als:
  - diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- Voorstopafstand boven Q258 (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering, wanneer de TNC het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst
- Boordiepte tot spaanbreken Q257 (incrementeel): verplaatsing waarna de TNC gaat spaanbreken. Geen spaanbreken als 0 is ingevoerd
- Terugtrekafstand bij spaanbreken Q256 (incrementeel): waarde waarmee de TNC het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt
- Diepte kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de boring verplaatst







264
8.5 Cycli voor het boren, schroefdraad tap<mark>pen</mark> en schroefdraad frezen

- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min

25 CYCL DEF 26 VERZINKEN EN V	4 SCHROEFDRAAD FREZEN MET OORBOREN
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	; SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;BOORDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q258=0.2	;VOORSTOPAFSTAND
Q257=5	;BOORDIEPTE SPAANBREKEN
Q256=0.2	;TERUGT. BIJ SPAANBREKEN
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500	;AANZET FREZEN

# HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265)

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 met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte of diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald: 1. Draaddiepte

2. Diepte kopvlakzijde

Als voor een van de diepteparameters 0 wordt gekozen, 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 schroefdraad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkrichting van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is. Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!



- ▶ Nominale diameter Q335: nominale schroefdraaddiameter
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  - += rechtse draad
  - -= linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- Diepte kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de boring verplaatst
- ▶ Verzinken Q360: uitvoering van de afkanting
  - **0** = vóór bewerking van de schroefdraad
  - **1** = na bewerking van de schroefdraad
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak







- ► Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- ▶ 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ► Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min

25 CYCL DEF 265 Met verzinken	5 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q360=0	;VERZINKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET VRIJLOOP
Q207=500	;AANZET FREZEN



# **BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267)**

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 voor het stappen
- 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 met ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand



#### Let vóór het programmeren op het volgende

Positioneerregel op 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. Diepte kopvlakzijde

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

Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

呣

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

- ▶ Nominale diameter Q335: nominale schroefdraaddiameter
- ▶ **Spoed** Q239: spoed van de draad. Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  - += rechtse draad
  - = linkse draad
- Draaddiepte Q201 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de draad
- Stappen Q355: 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
- Aanzet voorpositioneren Q253: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min
- ▶ Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3
  - +1 = meelopend frezen
  - -1 = tegenlopend frezen







267

8 Programmeren: cycli

8.5 Cycli voor het boren, schroefdraad tap<mark>pen</mark> en schroefdraad frezen

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- Diepte kopvlakzijde Q358 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde
- Verspringing verzinken kopvlakzijde Q359 (incrementeel): afstand waarmee de TNC het midden van het gereedschap vanuit het midden van de tap verspringt
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ► Aanzet vrijloop Q254: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min

25 CYCL DEF 267	BUITENSCHROEFDR. FR.
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;STAPPEN
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q358=+0	;DIEPTE KOPVLAKZIJDE
Q359=+0	;VERSPRINGING KOPVLAKZIJDE
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET VRIJLOOP
Q207=500	;AANZET FREZEN



# Voorbeeld: boorcycli



O 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 DEF 1 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclus-definitie
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q2O3=-10 ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	

frezen
oefdraad
en schr
ppen
ad ta
roefdra
en, sch
t bore
r het
i voo
Cycl
8.5 ເ

7 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Boring 1 benaderen, spil inschakelen
8 CYCL CALL	Cyclusoproep
9 L Y+90 RO FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclusoproep
10 L X+90 RO FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclusoproep
11 L Y+10 RO FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclusoproep
12 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
13 END PGM C200 MM	

# Voorbeeld: boorcycli in combinatie met puntentabellen

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-uitvoering

- Centreren
- Boren
- Schr.dr. tappen



O 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 DEF 1 L+0 R+4	Gereedschapsdefinitie centerboor
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Gereedschapsdefinitie boor
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie draadtap
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
7 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
	de TNC positioneert na iedere cyclus naar veilige hoogte
8 SEL PATTERN "TAB1"	Puntentabel vastleggen
9 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q2O2=2 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E V.AFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	

10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT,
	aanzet tussen de punten: 5000 mm/min
11 L Z+100 RO FMAX M6	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor
13 L Z+10 RO F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
14 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFSTAND	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
16 L Z+100 RO FMAX M6	Gereedschap terugtrekken, gereedschapswissel
17 TOOL CALL 3 Z S200	Gereedschapsoproep draadtap
18 L Z+50 RO FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
19 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVLAKTE	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFSTAND	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 RO 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
[EIN	D]		

8 Programmeren: cycli



# 8.6 Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven

# Overzicht

Cyclus	Softkey	Bladzijde
251 KAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken	251	Bladzijde 412
252 RONDKAMER Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en helixvormig insteken	252	Bladzijde 417
253 SLEUFFREZEN Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken	253	Bladzijde 421
254 RONDE SLEUF Voor-/nabewerkingscyclus met keuze van de bewerkingsomvang en pendelend insteken	254	Bladzijde 426
256 RECHTHOEKIGE TAP Voor-/nabewerkingscylus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist	256	Bladzijde 431
257 RONDE TAP Voor-/nabewerkingscylus met zijdelingse verplaatsing, indien meerdere keren rondgaan is vereist	257	Bladzijde 435

# KAMER (cyclus 251)

Met de kamercyclus 251 kunt u een kamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

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

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

#### Voorbew.

412

- 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 overlappingsfactor (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- **3** Aan het eind 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, bewerkt de TNC eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De kamerwand wordt daarbij tangentieel benaderd
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie heeft benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u met CYCL CALL POS X... Y... en in U en V, wanneer u CYCL CALL POS U... V... geprogrammeerd hebt.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan 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 eind 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 spaanders.

吵

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

- 251
- Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215:
  - bewerkingsomvang vastleggen:
  - 0: voor- en nabewerken
  - 1: alleen voorbewerken
  - 2: alleen nabewerken

Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd

- Lengte van de 1e zijde Q218 (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Lengte van de 2e zijde Q219 (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- Hoekradius Q220: radius van de hoek van de kamer. Wanneer deze niet ingevoerd is, stelt de TNC voor de hoekradius dezelfde waarde in als de gereedschapsradius.
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Rotatiepositie Q224 (absoluut): hoek waarmee de complete kamer wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat
- ► Kamerpositie Q367: 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
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3:
  - +1 = meelopend frezen
  - -1 = tegenlopend frezen







8.6 Cycli voor het frezen van <mark>ka</mark>mers, tappen en sleuven

- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak - bodem van de kamer
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is





- Factor baanoverlapping Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Maximale invoerwaarde: 1,9999
- ▶ Insteekstrategie Q366: 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 geeft de TNC 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 geeft de TNC een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de TNC tweemaal de gereedschapsdiameter
- Aanzet nabewerken Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken zijkant en diepte in mm/min

8 CYCL DEF 251	KAMER
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	;LENGTE 1E ZIJDE
Q219=60	;LENGTE 2E ZIJDE
Q220=5	;HOEKRADIUS
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q367=0	;KAMERPOSITIE
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q366=1	;INSTEKEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
9 CYCL CALL POS	S X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



# **RONDKAMER (cyclus 252)**

Met de kamercyclus 252 kunt u een rondkamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

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



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

#### Voorbew.

- 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 overlappingsfactor (parameter Q370) en de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- **3** Aan het eind 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, bewerkt de TNC eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De kamerwand wordt daarbij tangentieel benaderd
- 6 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie heeft benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u met CYCL CALL POS X... Y... en in U en V, wanneer u CYCL CALL POS U... V... geprogrammeerd hebt.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan 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 eind 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 spaanders.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

叫



- Bewerkingsomvang (0/1/2) Q215:
  - bewerkingsomvang vastleggen:
  - 0: voor- en nabewerken
  - 1: alleen voorbewerken
  - 2: alleen nabewerken Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd
- Cirkeldiameter Q223: diameter van de kamer die gereed is
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak - bodem van de kamer
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing







8.6 Cycli voor het frezen van <mark>kam</mark>ers, tappen en sleuven

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ▶ Factor baanoverlapping Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Maximale invoerwaarde: 1,9999
- ▶ Insteekstrategie Q366: 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 geeft de TNC een foutmelding
- Aanzet nabewerken Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken zijkant en diepte in mm/min



8 CYCL DEF 252	RONDKAMER
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q223=60	;CIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
Q366=1	;INSTEKEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
9 CYCL CALL POS	5 X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

# **SLEUFFREZEN (cyclus 253)**

Met de kamercyclus 253 kunt u een sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

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



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

#### Voorbew.

- 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** Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

#### Nabewerken

- 4 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 rechter sleufcirkel benaderd
- 5 Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na. De bodem van de sleuf wordt daarbij tangentieel benaderd

# (ja

#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie hebt benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u CYCL CALL POS X... Y... en in U en V, wanneer u CYCL CALL POS U... V... geprogrammeerd hebt.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Aan het cycluseinde positioneert de TNC het gereedschap in het bewerkingsvlak terug naar het startpunt (midden van de sleuf). 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, dan 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.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

ᇞ



- Bewerkingsomvang (0/1/2)Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
  - 0: voor- en nabewerken
  - 1: alleen voorbewerken
  - 2: alleen nabewerken

Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd

- Sleuflengte Q218 (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf invoeren
- Sleufbreedte Q219 (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
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Rotatiepositie Q224 (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat
- Positie van de sleuf (0/1/2/3/4) Q367: 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 de linker sleufcirkel

**3**: gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel

**4**: gereedschapspositie = rechter uiteinde van de sleuf

- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3:
  - +1 = meelopend frezen
  - -1 = tegenlopend frezen





- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing



- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ▶ **Insteekstrategie** Q366: 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 geeft de TNC een foutmelding. Alleen helixvormig insteken als er voldoende ruimte beschikbaar is
  - 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders geeft de TNC een foutmelding
- Aanzet nabewerken Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken zijkant en diepte in mm/min



8	CYCL DEF 253	SLEUFFREZEN
	Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
	Q218=80	;SLEUFLENGTE
	Q219=12	;SLEUFBREEDTE
	Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
	Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
	Q367=0	;SLEUFPOSITIE
	Q207=500	;AANZET FREZEN
	Q351=+1	;FREESWIJZE
	Q201=-20	;DIEPTE
	Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
	Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
	Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q338=5	;VERPL. NABEWERKEN
	Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
	Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
	Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
	Q366=1	;INSTEKEN
	Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
9	CYCL CALL POS	5 X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

# **RONDE SLEUF (cyclus 254)**

Met cyclus 254 kunt u een ronde sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

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

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

#### Voorbew.

- 1 Het gereedschap pendelt in het centrum van de sleuf met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter Q366 vast
- De TNC ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening 2 wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (parameters Q368 en Q369)
- Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is 3 bereikt



#### Nabewerken

- 4 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
- **5** Vervolgens bewerkt de TNC de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na. De bodem van de sleuf wordt daarbij tangentieel benaderd



#### Let vóór het programmeren op het volgende

Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie R0. Parameter Q367 (**referentie voor sleufpositie**) dienovereenkomstig definiëren.

De TNC voert de cyclus uit in de assen (bewerkingsvlak) waarmee u de startpositie heeft benaderd. Bijv. in X en Y, wanneer u met CYCL CALL POS X... Y... en in U en V, wanneer u CYCL CALL POS U... V... geprogrammeerd hebt.

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

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, dan 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.

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

φh,

- 254
- Bewerkingsomvang (0/1/2)Q215: bewerkingsomvang vastleggen:
  - 0: voor- en nabewerken
  - 1: alleen voorbewerken
  - 2: alleen nabewerken

Nabewerken zijkant en nabewerken diepte is alleen van toepassing indien de desbetreffende nabewerkingsovermaat (Q368, Q369) is vastgelegd

- Sleufbreedte Q219 (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
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Diameter steekcirkel Q375: diameter van de steekcirkel invoeren
- Referentie voor sleufpositie (0/1/2/3) Q367: 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

- Midden 1e as Q216 (absoluut): midden van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
   Alleen actief als Q367 = 0
- Midden 2e as Q217 (absoluut): midden van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Alleen actief als Q367 = 0
- Starthoek Q376 (absoluut): poolhoek van het startpunt invoeren
- Openingshoek van de sleuf Q248 (incrementeel): openingshoek van de sleuf invoeren





- Hoekstap Q378 (incrementeel): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt in het midden van de steekcirkel
- Aantal bewerkingen Q377: aantal bewerkingen op de steekcirkel
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Verplaatsing nabewerken Q338 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. Q338=0: nabewerken in een verplaatsing





' (

- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ▶ Insteekstrategie Q366: 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 geeft de TNC een foutmelding. Alleen helixvormig insteken als er voldoende ruimte beschikbaar is
  - 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders geeft de TNC een foutmelding. De TNC kan pas pendelend insteken wanneer de verplaatsingslengte op de steekcirkel ten minste drie keer de gereedschapsdiameter bedraagt.
- Aanzet nabewerken Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken zijkant en diepte in mm/min



8 CYCL DEF 254	RONDE SLEUF
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q375=80	;DIAM. STEEKCIRKEL
Q367=0	;REFERENTIE SLEUFPOSITIE
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	;DIEPTE-INSTELLING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPL. NABEWERKEN
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	;INSTEKEN
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN
9 CYCL CALL POS	5 X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

# 8.6 Cycli voor het frezen van <mark>ka</mark>mers, tappen en sleuven

# **RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256)**

Met de rechthoekige-tapcyclus 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) in positieve X-richting naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie bevindt zich 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 in een halve cirkel 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 diepteinstelling 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
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in een halve cirkel 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



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

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

De TNC positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.



ᇝ

Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

Rechts naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten. Minmum: gereedschapsdiameter + 2 mm.


Lengte van de 1e zijde Q218: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak

256

- Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde Q424: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde groter dan lengte 1e zijde invoeren. De TNC voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 1 en eindmaat 1groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping Q370). De TNC berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing
- Lengte van de 2e zijde Q219: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde groter dan lengte 2e 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
- Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde Q425: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ Hoekradius Q220: radius van de hoek van de tap
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de TNC bij de bewerking laat staan
- Rotatiepositie Q224 (absoluut): hoek waarmee de totale tap wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat
- ▶ **Tappositie** Q367: 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
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3:
  - +1 = meelopend frezen
  - -1 = tegenlopend frezen







- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak - bodem van de tap
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ► Factor baanoverlapping Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Maximale invoerwaarde: 1,9999



#### Voorbeeld: NC-regels

8 CYCL DEF 256	RECHTHOEKIGE TAP
Q218=60	;LENGTE 1E ZIJDE
Q424=74	;MAAT 1 ONBEW. WERKSTUK
Q219=40	;LENGTE 2E ZIJDE
Q425=60	;MAAT 2 ONBEW. WERKSTUK
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	;DIEPTE-INSTELLING
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
9 CYCL CALL POS	5 X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

## ROND TAP (cyclus 257)

Met de ronde-tapcyclus 257 kunt u een ronde tap bewerken. Wanneer de diameter van het onbewerkte werkstuk groter is dan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing, dan voert de TNC meerdere zijdelingse verplaatsingen uit totdat de diameter van het bewerkte werkstuk is bereikt.

- 1 Het gereedschap verplaatst zich van de startpositie van de cyclus (midden van de tap) in positieve X-richting naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie bevindt zich 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 in een halve cirkel tangentieel naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond.
- 4 Wanneer de diameter van het bewerkte werkstuk 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 diameter van het onbewerkte werkstuk, de diameter van het bewerkte werkstuk en de toegestane zijdelingse verplaatsing. Dit proces herhaalt zich totdat de gedefinieerde diameter van het bewerkte werkstuk is bereikt
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in een halve cirkel 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

#### Let vóór het programmeren op het volgende

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. Houd rekening met parameter Q204 (2e veiligheidsafstand).

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan 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 terug naar de veiligheidsafstand, wanneer deze is ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.





Via machineparameter 7441 bit 2 kunt u instellen of de TNC bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding moet geven (bit 2=1) of niet (bit 2=0).

#### Let op: botsingsgevaar!

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!

Rechts naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten. Minmum: gereedschapsdiameter + 2 mm.

257 257

呣

Diameter van het bewerkte werkstuk Q223: diameter van de nabewerkte tap

- Diameter van het onbewerkte werkstuk Q222: 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
- Overmaat voor kantnabewerking Q368 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- ▶ Freeswijze Q351: soort freesbewerking bij M3:
  - +1 = meelopend frezen
  - -1 = tegenlopend frezen



8.6 Cycli voor het frezen van <mark>ka</mark>mers, tappen en sleuven

- Diepte Q201 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak - bodem van de tap
- Diepte-instelling Q202 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren
- Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Coördinaat werkstukoppervlak Q203 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- ▶ Factor baanoverlapping Q370: Q370 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Maximale invoerwaarde: 1,9999



8 CYCL DEF 257	RONDE TAP
Q223=60	;DIAM. BEWERKT WERKSTUK
Q222=60	;DIAM. ONBEW. WERKSTUK
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTE-INSTELLING
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING
9 CYCL CALL POS	5 X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

# Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen



O BEGIN 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 DEF 1 L+0 R+6	Gereedschapsdefinitie voor-/nabewerken
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie sleuffrees
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken
6 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken

8 Programmeren: cycli

7 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde
Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJDE	
Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WERKSTUK	
Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJDE	
Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WERKSTUK	
Q220=0 ;HOEKRADIUS	
Q368=0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q224=0 ;ROTATIEPOSITIE	
Q367=0 ;TAPPOSITIE	
Q207=250 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=20 ;2E V.AFSTAND	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde
9 CYCL DEF 252 RONDKAMER	Cyclusdefinitie rondkamer
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q223=50 ;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5 ;VERPL. NABEWERKEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVLAKTE	
Q2O4=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q366=1 ;INSTEKEN	
Q385=750 ;AANZET NABEWERKEN	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Cyclusoproep rondkamer
11 L Z+250 RO FMAX M6	Gereedschapswissel



12 TOLL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep sleuffrees
13 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF	Cyclusdefinitie sleuven
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q219=8 ;SLEUFBREEDTE	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q375=70 ;DIAM. STEEKCIRKEL	
Q367=0 ;REFERENTIE SLEUFPOSITIE	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 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q369=0.1 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5 ;VERPL. NABEWERKEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q203=+0 ;COÖR. OPPERVLAKTE	
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q366=1 ;INSTEKEN	
14 CYCL CALL FMAX M3	Cyclusoproep sleuven
15 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
16 END PGM C210 MM	



# 8.7 Cycli voor het maken van puntenpatronen

### Overzicht

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

Cyclus	Softkey	Bladzijde
220 PUNTENPATROON OP CIRKEL	220	Bladzijde 442
221 PUNTENPATROON OP LIJNEN	221	Bladzijde 444

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

Wanneer onregelmatige puntenpatronen moeten worden gemaakt, gebruikt u puntentabellen met **CYCL CALL PAT** (zie "Puntentabellen" op bladzijde 353).

Met de functie PATTERN DEF heeft u nog meer regelmatige puntenpatronen tot uw beschikking (zie "Patroondefinitie PATTERN DEF" op bladzijde 346)

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



# PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220)

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



220

#### Let vóór het programmeren op het volgende

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.

- Midden 1e as Q216 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingvlak
- Midden 2e as Q217 (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Diameter steekcirkel Q244: diameter van de steekcirkel
- Starthoek Q245 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel
- Starthoek Q246 (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkel); eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, dan moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee





- Hoekstap Q247 (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, dan berekent de TNC de hoekstap uit de starthoek, eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, dan houdt de TNC geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (- = met de klok mee)
- Aantal bewerkingen Q241: aantal bewerkingen op de steekcirkel
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak; waarde positief invoeren
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is; waarde positief invoeren
- ▶ Naar veilige hoogte verplaatsen: Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:

 $\pmb{0}$ : tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen

1: tussen de bewerkingen naar 2e veiligheidsafstand verplaatsen

 Verplaatsingswijze? Rechte=0/cirkel=1 Q365: 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

53	CYCL DEF 220	) PATROON OP CIRKEL
	Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
	Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
	Q244=80	;DIAM. STEEKCIRKEL
	Q245=+0	;STARTHOEK
	Q246=+360	;EINDHOEK
	Q247=+0	;HOEKSTAP
	Q241=8	;AANTAL BEWERKINGEN
	Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
	Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
	Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
	Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE
	Q365=0	;VERPLAATSINGSWIJZE

# PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221)

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

## Let vóór het programmeren op het volgende

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.











- Startpunt 1e as Q225 (absoluut): coördinaat van het startpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 2e as Q226 (absoluut): coördinaat van het startpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ Afstand 1e as Q237 (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke punten op de lijn
- ▶ Afstand 2e as Q238 (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke lijnen
- Aantal kolommen Q242: aantal bewerkingen op de lijn
- Aantal lijnen Q243: aantal lijnen
- Rotatiehoek Q224 (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak
- Coörd. werkstukoppervlak Q203 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is
- Naar veilige hoogte verplaatsen: Q301: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:

**0:** tussen de bewerkingen naar veiligheidsafstand verplaatsen

1: tussen de bewerkingen naar 2e veiligheidsafstand verplaatsen

54 CYCL DEF 221	PATROON OP LIJNEN
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 LIJNEN
Q224=+15	;ROTATIEPOSITIE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q203=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q301=1	;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE



# Voorbeeld: gatencirkels



O BEGIN PGM BOORB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX M3	Gereedschap terugtrekken
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q2O2=4 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=0 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	

7 CYCL DEF 220 PATROON OP CIRKEL	Cyclusdefinitie gatencirkel 1, CYCL 200 wordt automatisch
Q216=+30 ;MIDDEN 1E AS	opgeroepen, Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220
Q217=+70 ;MIDDEN 2E AS	
Q244=50 ;DIAM. STEEKCIRKEL	
Q245=+0 ;STARTHOEK	
Q246=+360 ;EINDHOEK	
Q247=+0 ;HOEKSTAP	
Q241=10 ;AANTAL	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=100 ;2E V.AFSTAND	
Q301=1 ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	
Q365=0 ;VERPLAATSINGSWIJZE	
8 CYCL DEF 220 PATROON OP CIRKEL	Cyclusdefinitie gatencirkel 2, CYCL 200 wordt automatisch
	apparaapan 0200 0202 an 0204 zijn actief very it evelue 220
Q216=+90 ;MIDDEN 1E AS	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90 ;MIDDEN 1E AS Q217=+25 ;MIDDEN 2E AS	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90 ;MIDDEN 1E AS Q217=+25 ;MIDDEN 2E AS Q244=70 ;DIAM. STEEKCIRKEL	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90 ;MIDDEN 1E AS Q217=+25 ;MIDDEN 2E AS Q244=70 ;DIAM. STEEKCIRKEL Q245=+90 ;STARTHOEK	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90 ;MIDDEN 1E AS Q217=+25 ;MIDDEN 2E AS Q244=70 ;DIAM. STEEKCIRKEL Q245=+90 ;STARTHOEK Q246=+360 ;EINDHOEK	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP     Q241=5   ;AANTAL	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP     Q241=5   ;AANTAL     Q200=2   ;VEILIGHEIDSAFST.	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP     Q241=5   ;AANTAL     Q200=2   ;VEILIGHEIDSAFST.     Q203=+0   ;COÖR. OPPERVL.	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP     Q241=5   ;AANTAL     Q200=2   ;VEILIGHEIDSAFST.     Q203=+0   ;COÖR. OPPERVL.     Q204=100   ;2E V.AFSTAND	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP     Q241=5   ;AANTAL     Q200=2   ;VEILIGHEIDSAFST.     Q203=+0   ;COÖR. OPPERVL.     Q204=100   ;2E V.AFSTAND     Q301=1   ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP     Q241=5   ;AANTAL     Q200=2   ;VEILIGHEIDSAFST.     Q203=+0   ;COÖR. OPPERVL.     Q204=100   ;2E V.AFSTAND     Q301=1   ;VERPLAATSINGSWIJZE	opgeroepen, 0200, 0203 en 0204 zijn actier vanuit cyclus 220
Q216=+90   ;MIDDEN 1E AS     Q217=+25   ;MIDDEN 2E AS     Q244=70   ;DIAM. STEEKCIRKEL     Q245=+90   ;STARTHOEK     Q246=+360   ;EINDHOEK     Q247=30   ;HOEKSTAP     Q241=5   ;AANTAL     Q200=2   ;VEILIGHEIDSAFST.     Q203=+0   ;COÖR. OPPERVL.     Q204=100   ;2E V.AFSTAND     Q301=1   ;VERPL. NAAR VEILIGE HOOGTE     Q365=0   ;VERPLAATSINGSWIJZE     9 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma



# Basisbegrippen

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 van deelcontouren (subprogrammanummers) die in cyclus 14 CONTOUR is aangegeven, berekent de TNC de totale contour.

Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contoursubprogramma's) is beperkt. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen-/buitencontour) en het aantal deelcontouren, en bedraagt maximaal 8192 contourelementen.

> 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.

#### 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 negeert aanzetten F en additionele M-functies
- 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
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd. Additionele assen U, V, W zijn toegestaan. In de eerste regel in principe altijd beide assen van het bewerkingsvlak definiëren
- Wanneer Q-parameters worden toegepast, moeten de betreffende berekeningen en toewijzingen alleen binnen het betreffende contour-subprogramma worden uitgevoerd

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli

O BEGIN PGM SL2 MM
····
12 CYCL DEF 140 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
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; om eilanden wordt zijdelings verplaatst
- Om markeringen door vrije sneden te vermijden, voegt de TNC op niet-tangentiële "binnenhoeken" een TNC een globaal definieerbare afrondingsradius in. De afrondingsradius, die in cyclus 20 kan worden ingevoerd, werkt aan de middelpuntsbaan van het gereedschap, vergroot dus eventueel een door de gereedschapsradius gedefinieerde afronding (geldt bij 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 benadert de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/ X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend



Met MP7420 wordt vastgelegd waarheen de TNC gereedschap aan het einde van de cycli 21 t/m 24 positioneert.

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



# **Overzicht SL-cycli**

Cyclus	Softkey	Bladzijde
14 CONTOUR (verplicht)	14 LBL 1N	Bladzijde 451
20 CONTOURGEGEVENS (verplicht)	20 CONTOUR- DATA	Bladzijde 455
21 VOORBOREN (naar keuze toe te passen)	21	Bladzijde 456
22 RUIMEN (verplicht)	22	Bladzijde 457
23 NABEWERKEN DIEPTE (naar keuze toe te passen)	23	Bladzijde 460
24 NABEWERKEN ZIJKANT (naar keuze toe te passen)	24	Bladzijde 461

#### Uitgebreide cycli:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
25 AANEENGESLOTEN CONTOUR	25	Bladzijde 462
27 CILINDERMANTEL	27	Bladzijde 465
28 CILINDERMANTEL sleuffrezen	28	Bladzijde 467
29 CILINDERMANTEL damfrezen	29	Bladzijde 470
39 CILINDERMANTEL buitencontour frezen	39	Bladzijde 472

i

# **CONTOUR (cyclus 14)**

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



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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).



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.





### Overlappende contouren

Kamers en eilanden kan men 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 contoursubprogramma's, die in een hoofdprogramma van cyclus 14 CONTOUR worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De TNC berekent de snijpunten  $S_1$  en  $S_2,$  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



- 12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
- 13 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4

#### 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 LE	BL 1
52 L	X+10 Y+50 RR
53 C(	C X+35 Y+50
54 C	X+10 Y+50 DR-
55 LI	BL O

Oppervlak B:

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





#### "Snij"vlak

8.8 SL-cycli

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 I BL 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

i



# **CONTOURGEGEVENS (cyclus 20)**

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



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

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

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

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

- 20 CONTOUR-DATA
- Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer.
- Factor baanover1 apping Q2: Q2 x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
- Overmaat voor kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak.
- Overmaat voor dieptenabewerking Q4 (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
- Coördinaat werkstukoppervlak Q5 (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak
- Veilige hoogte Q7 (absoluut): absolute hoogte waarop botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus)
- Binnenafrondingsradius Q8: afrondingsradius op binnen"hoeken"; ingevoerde waarde is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
- Rotatierichting? Q9: 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.





#### Voorbeeld: NC-regels

57 CYCL DEF 20	CONTOURGEGEVENS
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q2=1	;BAANOVERLAPPING
Q3=+0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q4=+0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q5=+30	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q6=2	;VEILIGHEIDSAFST.
Q7=+80	;VEILIGE HOOGTE
Q8=0.5	;AFRONDINGSRADIUS
Q9=+1	;ROTATIERICHTING

# **VOORBOREN** (cyclus 21)

#### Verloop van de cyclus

- 1 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet F van de actuele positie tot de eerste diepte-instelling
- **2** Vervolgens wordt het gereedschap door de TNC in ijlgang FMAX teruggetrokken en weer verplaatst tot aan de eerste diepteinstelling, verminderd met de voorstopafstand t.
- **3** 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
- 4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet F naar een volgende diepte-instelling
- **5** De TNC herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt
- **6** Op de bodem van de boring trekt de TNC het gereedschap, na de stilstandtijd voor het vrijmaken, met FMAX naar de startpositie terug

#### Toepass.

Cyclus 21 VOORBOREN 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.

# 

#### Let vóór het programmeren op het volgende

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.



- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst (voorteken bij negatieve werkrichting "-")
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: booraanzet in mm/ min
- ▶ Ruimgereedschap nummer Q13: gereedschapsnummer van het ruimgereedschap



58 CYCL DEF 21	VOORBOREN
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q13=1	;RUIMGEREEDSCHAP



# **RUIMEN (cyclus 22)**

- 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** Daarna positioneert de TNC het gereedschap terug naar de veilige hoogte

#### Let vóór het programmeren op het volgende

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 hoek 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 verhoudingen zodanig zijn, dat er niet helixvormig kan worden ingestoken (geometrie van de 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 uitruimen blijven staan. In het bijzonder de binnenste baan moet aan de hand van een grafische testweergave worden gecontroleerd en eventueel moet de overlappingsfactor licht 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.





- 8.8 SL-cycli
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: insteekaanzet in mm/min
- Aanzet ruimen Q12: freesaanzet in mm/min
- **Voorruimgereedschap** Q18 resp. QS18: nummer of naam van het gereedschap waarmee de TNC reeds heeft voorgeruimd. Omschakelen naar naaminvoer: softkey GEREEDSCHAPSNAAM indrukken. Speciale aanwijzing voor AWT-Weber: De TNC voegt het aanhalingsteken 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 zie "Gereedschapsgegevens", bladzijde 198 de lengte van de snijkant LCUTS en de maximale insteekhoek ANGLE van het gereedschap gedefinieerd worden. Eventueel komt de TNC met een foutmelding
- Aanzet pendelen Q19: pendelaanzet in mm/min
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het bij het terugtrekken uit de boring na de bewerking in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, dan trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q12 terug

59	CYCL DEF 22	RUIMEN
	Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
	Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q12=750	;AANZET RUIMEN
	Q18=1	;VOORRUIMGEREEDSCHAP
	Q19=150	;AANZET PENDELEN
	Q208=99999	;AANZET TERUGTREKKEN
	Q401=80	;AANZETREDUCTIE
	Q404=0	;NARUIMSTRATEGIE



Aanzetfactor in % Q401: procentuele factor waartoe 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 snedeomstandigheden gelden. De TNC reduceert dan aan overgangen of vernauwingen de aanzet zoals deze door u is gedefinieerd, zodat de bewerkingstijd in totaal korter zou moeten zijn.

De aanzetreductie via parameter Q401 is een FCL3-functie en is na een software-update niet automatisch beschikbaar (zie "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)" op bladzijde 8).

- Vastleggen hoe de TNC het gereedschap bij het naruimen moet verplaatsen:
  - $\square Q404 = 0$

Het gereedschap tussen na te ruimen gedeeltes op de actuele diepte langs de contour verplaatsen

■ Q404 = 1

Het gereedschap tussen na te ruimen gedeeltes naar veiligheidsafstand vrijzetten en naar het startpunt van het volgende te ruimen gedeelte verplaatsen



# NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23)

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.



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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



#### ► Aanzet diepteverplaatsing Q11:

verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken

- Aanzet ruimen Q12: freesaanzet
- Aanzet terugtrekken Q208: verplaatsingssnelheid van het bij het terugtrekken uit de boring na de bewerking in mm/min. Indien Q208=0 is ingevoerd, dan trekt de TNC het gereedschap met aanzet Q12 terug



60	CYCL DEF 23	NABEWERK	(EN DIEPTE
	Q11=100	;AANZET	DIEPTEVERPL.
	Q12=350	;AANZET	RUIMEN
	Q208=99999	;AANZET	TERUGTREKKEN

# 8.8 SL-cycli

# NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24)

De TNC verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan tangentieel naar de deelcontouren. Elke deelcontour wordt afzonderlijk nabewerkt.



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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 cyclus 24 wordt uitgevoerd zonder dat daarvoor met cyclus 22 geruimd is, dan 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.

- Rotatierichting? Met de klok mee = -1 Q9: Bewerkingsrichting: +1:rotatie tegen de klok in -1:rotatie met de klok mee
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q11: insteekaanzet
- Aanzet ruimen Q12: freesaanzet
- Overmaat voor kantnabewerking Q14 (incrementeel): overmaat voor meerdere keren nabewerken; het laatste nabewerkingsrestant wordt geruimd wanneer Q14 = 0 wordt ingevoerd



61	CYCL DEF 24	NABEWERKEN ZIJKANT
	Q9=+1	;ROTATIERICHTING
	Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
	Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q12=350	;AANZET RUIMEN
	Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
_		



# AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25)

Met deze cyclus kunnen in combinatie met de cyclus 14 CONTOUR open en gesloten contouren worden bewerkt: het begin en einde van de contour vallen niet samen.

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, dan 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

#### Let vóór het programmeren op het volgende

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

De TNC houdt alleen rekening met het eerste label uit cyclus 14 CONTOUR.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SLcyclus kunnen maximaal 8192 contourelementen worden geprogrammeerd.

Cyclus 20 CONTOURGEGEVENS is niet nodig.

Direct na cyclus 25 geprogrammeerde posities in de kettingmaat zijn gerelateerd aan de positie van het gereedschap aan het einde van de cyclus.



#### 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.



62 CYCL DEF 25	AANEENGESLOTEN CONTOUR
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q5=+0	;COÖR. OPPERVLAKTE
Q7=+50	;VEILIGE HOOGTE
Q10=+5	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q15=-1	;FREESWIJZE



- Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour
- Overmaat voor kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
- Coörd. werkstukoppervlak Q5 (absoluut): absolute coördinaat van werkstukoppervlak gerelateerd aan het werkstuknulpunt
- Veilige hoogte Q7 (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten; terugtrekpositie van het gereedschap aan het einde van de cyclus
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Freeswijze? Tegenlopend = -1 Q15: Meelopend frezen: Invoer = +1 Tegenlopend frezen: Invoer = -1 Afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen:invoer = 0

# 8.8 SL-cycli

# Gegevens AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270)

Met deze cyclus kunt u - indien gewenst - verschillende eigenschappen van de cyclus 25 **AANEENGESLOTEN CONTOUR** vastleggen.



#### Let vóór het programmeren op het volgende

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.

De eigenschappen van het benaderen en verlaten worden door de TNC altijd identiek (symmetrisch) uitgevoerd.

#### Cyclus 270 vóór cyclus 25 definiëren.



Methode van benaderen/verlaten Q390: Definitie van methode van benaderen/verlaten:

- Q390 = 0:
- contour tangentieel op een cirkelboog benaderen Q390 = 1:

contour tangentieel op een rechte benaderen

Q390 = 2: contour loodrecht benaderen

Radiuscorr. (0=R0/1=RL/2=RR) Q391: 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

- Radius voor benaderen/verlaten Q392: alleen actief wanneer tangentieel benaderen op een cirkelboog is gekozen. Radius van de cirkel voor benaderen/ verlaten
- Middelpuntshoek Q393: alleen actief wanneer tangentieel benaderen op een cirkelboog is gekozen. Openingshoek van de benaderingscirkel
- Afstand hulppunt Q394: alleen actief wanneer tangentieel benaderen op een rechte of loodrecht benaderen is gekozen. Afstand van het hulppunt van waaruit de TNC de contour moet benaderen

62 CYCL DEF 25 Contour	GEGEVENS AANEENGESLOTEN
Q390=0	;BENADERINGSMETHODE
Q391=1	;RADIUSCORRECTIE
Q392=3	;RADIUS
Q393=+45	;MIDDELPUNTSHOEK
Q394=+2	;AFSTAND



## CILINDERMANTEL (cyclus 27, software-optie 1)

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Met deze cyclus kan één 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.

Het subprogramma bevat coördinaten in een hoekas (bijv. C-as) en de as die daaraan parallel verloopt (bijv. spilas). Als baanfuncties zijn L, CHF, CR, RND, APPR (behalve APPR LCT) en DEP beschikbaar.

De gegevens in de hoekas kunnen naar keuze in graden of in mm (inch) worden ingevoerd (bij de cyclusdefinitie 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** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich naar veiligheidsafstand







#### Let vóór het programmeren op het volgende

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 SLcyclus kunnen maximaal 8192 contourelementen worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan 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.

De spilas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De TNC controleert of de gecorrigeerde en nietgecorrigeerde baan van het gereedschap binnen het weergavebereik van de rotatie-as ligt (is in machineparameter 810.x vastgelegd). Bij de foutmelding "Contourprogrammeerfout" evt. MP 810.x = 0 instellen.

- Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour
- Overmaat voor kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilinder mantelvlak
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Cilinderradius Q16: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt
- Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1 Q17: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

#### Voorbeeld: NC-regels

63 CYCL DEF 27	CILINDERMANTEL
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID

# 8.8 SL-cycli

# CILINDERMANTEL sleuffrezen (cyclus 28, software-optie 1)

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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 te beperken, kunt u met parameter Q21 een tolerantie definiëren 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 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet Q12 langs de wand van de sleuf; daarbij wordt de overmaat voor kantnabewerking meeberekend
- **3** Aan het einde van de contour verplaatst de TNC het gereedschap naar de tegenoverliggende wand van de sleuf en keert terug naar het insteekpunt
- 4 De stappen 2 en 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte Q1 is bereikt
- **5** Als u tolerantie Q21 hebt gedefinieerd, voert de TNC de nabewerking uit om zo parallel mogelijke sleufwanden te krijgen.
- 6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie (afhankelijk van machineparameter 7420)





#### Let vóór het programmeren op het volgende

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 SLcyclus kunnen maximaal 8192 contourelementen worden geprogrammeerd.

Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan 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.

De spilas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De TNC controleert of de gecorrigeerde en nietgecorrigeerde baan van het gereedschap binnen het weergavebereik van de rotatie-as ligt (is in machineparameter 810.x vastgelegd). Bij de foutmelding "Contourprogrammeerfout" evt. MP 810.x = 0 instellen.


- ▶ Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour
- Overmaat voor kantnabewerking Q3 (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de sleufwand. De nabewerkingsovermaat verkleint de sleuf met tweemaal de ingevoerde waarde
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilinder mantelvlak
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Cilinderradius Q16: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt
- Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1 Q17: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- Sleufbreedte Q20: breedte van de te maken sleuf
- **Tolerantie?** O21: 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. Advies: tolerantie van 0,02 mm gebruiken. Functie niet actief: 0 invoeren (basisinstelling)

### Voorbeeld: NC-regels

63	CYCL DEF 28	CILINDERMANTEL
	Q1=-8	;FREESDIEPTE
	Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
	Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
	Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
	Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
	Q12=350	;AANZET FREZEN
	Q16=25	;RADIUS
	Q17=0	;MAATEENHEID
	Q20=12	;SLEUFBREEDTE
	021=0	• TOLERANTIE

### CILINDERMANTEL damfrezen (cyclus 29, software-optie 1)

ΓΨ

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

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 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 kantnabewerking
- **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, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie (afhankelijk van machineparameter 7420)





### 

### Let vóór het programmeren op het volgende

In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden

Let erop dat het gereedschap aan de zijkant voldoende ruimte heeft voor de bewegingen van benaderen en verlaten.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SLcyclus kunnen maximaal 8192 contourelementen worden geprogrammeerd.

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

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn.

De spilas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De TNC controleert of de gecorrigeerde en nietgecorrigeerde baan van het gereedschap binnen het weergavebereik van de rotatie-as ligt (is in machineparameter 810.x vastgelegd). Bij de foutmelding "Contourprogrammeerfout" evt. MP 810.x = 0 instellen.

- 29
- Freesdiepte Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour
- Overmaat voor kantnabewerking Q3 (incrementeel): overmaat aan de wand van de dam. De nabewerkingsovermaat vergroot de breedte van de dam met tweemaal de ingevoerde waarde
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilinder mantelvlak
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- ► Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Cilinderradius Q16: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt
- Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1 Q17: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- Breedte van de dam Q20: breedte van de te frezen dam

### Voorbeeld: NC-regels

63 CYCL DEF 29	CILINDERMANTEL DAM
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID
Q20=12	;BREEDTE VAN DE DAM

### CILINDERMANTEL buitencontour frezen (cyclus 39, software-optie 1)

ĥ

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde open contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. 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.

Anders dan bij de cycli 28 en 29, definieert u in het contoursubprogramma de werkelijk te vervaardigen contour.

- 1 De TNC positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. De TNC positioneert het startpunt met de gereedschapsdiameter verplaatst naast het eerste in het contoursubprogramma gedefinieerde punt
- 2 Nadat de TNC op de eerste diepte-instelling heeft gepositioneerd, benadert het gereedschap op een cirkelboog met freesaanzet Q12 tangentieel de contour. Eventueel wordt rekening gehouden met overmaat voor kantnabewerking
- **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, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie (afhankelijk van machineparameter 7420)





### 

20

### Let vóór het programmeren op het volgende

In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden

Let erop dat het gereedschap aan de zijkant voldoende ruimte heeft voor de bewegingen van benaderen en verlaten.

Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SLcyclus kunnen maximaal 8192 contourelementen worden geprogrammeerd.

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

De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn.

De spilas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de TNC met een foutmelding.

Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.

De TNC controleert of de gecorrigeerde en nietgecorrigeerde baan van het gereedschap binnen het weergavebereik van de rotatie-as ligt (is in machineparameter 810.x vastgelegd). Bij de foutmelding "Contourprogrammeerfout" evt. MP 810.x = 0 instellen.

- ▶ **Freesdiepte** Q1 (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour
- Overmaat voor kantnabewerking Q3 (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de contourwand
- Veiligheidsafstand Q6 (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilinder mantelvlak
- Diepte-instelling Q10 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- Aanzet diepteverplaatsing Q11: aanzet bij verplaatsingen in de spilas
- Aanzet frezen Q12: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak
- Cilinderradius Q16: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt
- Maateenheid? Graden =0 MM/INCH=1 Q17: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

### Voorbeeld: NC-regels

63 CYCL DEF 39	CILINDERMANTEL CONTOUR
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFST.
Q10=+3	;DIEPTE-INSTELLING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET FREZEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID

### Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen



O 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 DEF 1 L+0 R+15	Gereedschapsdefinitie voorruimgereedschap
4 TOOL DEF 2 L+0 R+7.5	Gereedschapsdefinitie naruimgereedschap
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep voorruimgereedschap
6 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
8 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
9 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAKTE	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	

8.8 SL-cycli

10 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie voorruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
11 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorruimen
12 L Z+250 RO FMAX M6	Gereedschapswissel
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep naruimgereedschap
14 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie naruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
Q18=1 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
15 CYCL CALL M3	Cyclusoproep naruimen
16 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
17 LBL 1	Contour-subprogramma
18 L X+0 Y+30 RR	zie "Voorbeeld: FK-programmering 2", bladzijde 283
19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21 FSELECT 3	
22 FPOL X+30 Y+30	
23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24 FSELECT 2	
25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
20 FSELEUI 3	
27 FL X+U DK- K3U LLX+3U CCY+3U	
29 LDL U	
JU END PGM CZU MM	



### Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken



O 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 DEF 1 L+0 R+6	Gereedschapsdefinitie boor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+6	Gereedschapsdefinitie voor-/nabewerken
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep boor
6 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma's vastleggen
8 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4	
9 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAKTE	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	

10 CYCL DEF 21 VOORBOREN	Cyclusdefinitie voorboren
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q13=2 ;RUIMGEREEDSCHAP	
11 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorboren
12 L +250 RO FMAX M6	Gereedschapswissel
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken
14 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q401=100 ;AANZETFACTOR	
Q404=0 ;NARUIMSTRATEGIE	
15 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
16 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET RUIMEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
17 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken diepte
18 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET RUIMEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
19 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken zijkant
20 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma

21 LBL 1	Contour-subprogramma 1: kamer links
22 CC X+35 Y+50	
23 L X+10 Y+50 RR	
24 C X+10 DR-	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Contour-subprogramma 2: kamer rechts
27 CC X+65 Y+50	
28 L X+90 Y+50 RR	
29 C X+90 DR-	
30 LBL 0	
31 LBL 3	Contour-subprogramma 3: eiland vierkant links
32 L X+27 Y+50 RL	
33 L Y+58	
34 L X+43	
35 L Y+42	
36 L X+27	
37 LBL 0	
38 LBL 4	Contour-subprogramma 4: eiland driehoekig rechts
39 L X+65 Y+42 RL	
40 L X+57	
41 L X+65 Y+58	
42 L X+73 Y+42	
43 LBL 0	
44 END PGM C21 MM	

### Voorbeeld: aaneengesloten contour



O 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 DEF 1 L+0 R+10	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
7 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
8 CYCL DEF 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAKTE	
Q7=+250 ;VEILIGE HOOGTE	
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET FREZEN	
Q15=+1 ;FREESWIJZE	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep
10 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma

11 LBL 1	Contour-subprogramma
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM C25 MM	



### Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27

### Aanwijzing:

- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen.
- Referentiepunt bevindt zich in het midden van de rondtafel



O BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Gereedschapsdefinitie
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Gereedschapsoproep, gereedschapsas Y
3 L X+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
4 L X+O RO FMAX	Gereedschap in het midden van de rondtafel positioneren
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 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q10=4 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET FREZEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
8 L C+O RO FMAX M3	Rondtafel voorpositioneren
9 CYCL CALL	Cyclusoproep
10 L Y+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma



### 8.8 SL-cycli

11 LBL 1	Contour-subprogramma
12 L C+40 Z+20 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
13 L C+50	
14 RND R7.5	
15 L Z+60	
16 RND R7.5	
17 L IC-20	
18 RND R7.5	
19 L Z+20	
20 RND R7.5	
21 L C+40	
22 LBL 0	
23 END PGM C27 MM	

### Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28

### Aanwijzingen:

- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen.
- Referentiepunt bevindt zich in het midden van de rondtafel
- Beschrijving van de middelpuntsbaan in het contour-subprogramma



O BEGIN PGM C28 MM			
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Gereedschapsdefinitie		
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Gereedschapsoproep, gereedschapsas Y		
3 L Y+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken		
4 L X+O RO FMAX	Gereedschap in het midden van de rondtafel positioneren		
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 ;VEILIGHEIDSAFST.			
Q10=-4 ;DIEPTE-INSTELLING			
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.			
Q12=250 ;AANZET FREZEN			
Q16=25 ;RADIUS			
Q17=1 ;MAATEENHEID			
Q2O=10 ;SLEUFBREEDTE			
Q21=0.02 ;TOLERANTIE	Nabewerking actief		
8 L C+O RO FMAX M3	Rondtafel voorpositioneren		
9 CYCL CALL	Cyclusoproep		

1

8.8 SL-cycli

10 L Y+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
11 LBL 1	Contour-subprogramma, beschrijving van de middelpuntsbaan
12 L C+40 Z+0 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
13 L Z+35	
14 L C+60 Z+52.5	
15 L Z+70	
16 LBL 0	
17 END PGM C28 MM	

# 8.9 SL-cycli met in<mark>gew</mark>ikkelde contourformule

### 8.9 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.

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

O 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 RO FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM



### Eigenschappen van de deelcontouren

- De TNC herkent in principe alle contouren als kamer. Programmeer geen radiuscorrectie. In de contourformule kan een kamer door inverteren in een eiland worden omgezet.
- 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. Additionele assen U, V, W zijn toegestaan

### Voorbeeld: Schema: verrekening van de deelcontouren met contourformule

O BEGIN PGM MODEL MM			
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"			
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"			
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK"			
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT"			
5 QC10 = ( QC1   QC3   QC4 ) \ QC2			
6 END PGM MODEL MM			
O 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			
O BEGIN PGM CIRKEL31XY MM			

### Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; om eilanden wordt zijdelings verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden verhinderd (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 benadert de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/ X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend



Met MP7420 wordt vastgelegd waarheen de TNC gereedschap aan het einde van de cycli 21 t/m 24 positioneert.

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

### Programma met contourdefinities selecteren

Met de functie **SEL CONTOUR** selecteert u een programma met contourdefinities waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt:



- Softkeybalk met speciale functies tonen
- CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking kiezen
- 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 aan waaruit de TNC de contourbeschrijvingen haalt. Bovendien kunt u voor deze contourbeschrijving een afzonderlijke diepte kiezen (FCL 2-functie):



Softkeybalk met speciale functies tonen



Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking kiezen



Softkey DECLARE CONTOUR indrukken

- Nummer voor de contour-identifier QC invoeren en met de ENT-toets bevestigen
- Volledige naam van het programma met de contourbeschrijving invoeren en met de toets END bevestigen, of indien gewenst
- Afzonderlijke diepte voor de gekozen contour definiëren

Met de opgegeven contour-identifiers **QC** kunt u in de contourformule de verschillende contouren met elkaar verrekenen

Wanneer contouren met afzonderlijke diepte worden gebruikt, moet u aan alle deelcontouren een diepte toewijzen (evt. diepte 0 toewijzen).

### Ingewikkelde contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:



Softkeybalk met speciale functies tonen

CONTOUR/-
PUNT
BEWERK.

Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking kiezen



▶ Softkey CONTOURFORMULE indrukken: De TNC toont onderstaande softkeys:

Koppelingsfunctie	Softkey
Gesneden met bijv. QC10 = QC1 & QC5	
Samengevoegd met bijv. QC25 = QC7   QC18	
Samengevoegd met, maar zonder snede bijv. QC12 = QC5 ^ QC25	
Gesneden met complement van bijv. QC25 = QC1 \ QC2	
Complement van het contourgedeelte bijv. Q12 = #Q11	<b>#</b> •
Haakje openen bijv. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	C
Haakje sluiten bijv. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	>
Afzonderlijk contour definiëren	



### **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 kan men 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 worden gedefinieerd. Het contourdefinitieprogramma op zijn beurt wordt via de functie **SEL CONTOUR** in het eigenlijke hoofdprogramma 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 RO
- 2 CC X+35 Y+50
- 3 C X+10 Y+50 DR-
- 4 END PGM KAMER A MM

### Contourbeschrijvingsprogramma 2: kamer B

- O 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 "gesneden met complement van" 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	2		
55					



### "Snij"vlak

50 ...

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:

### 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 totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "SL-cycli" op bladzijde 448)





### Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken



O 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 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Contourdefinitieprogramma vastleggen
8 CYCL DEF 20 CONTOURGEGEVENS	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COÖR. OPPERVLAKTE	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	
9 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	



Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET RUIMEN	
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 RUIMEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken diepte
14 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET RUIMEN	
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:

O 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:

O 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	

O BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel links
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+O RO	
3 CP IPA+360 DR+	
A END DOM CTOKEL318V MM	

O 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	

O 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	



### 8.10 SL-cycli met eenvoudige contourformule

### Basisbegrippen

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 gekozen 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.

### 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. Additionele assen U, V, W zijn toegestaan

Voorbeeld: Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

O BEGIN PGM CONTDEF MM
····
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
12 = "ISLE2.H" DEPTH5
15 15LES.N DEFIN7.5
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 RO FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM



### Eigenschappen van de bewerkingscycli

- De TNC positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; om eilanden wordt zijdelings verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden verhinderd (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 benadert de TNC het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/ X)
- De TNC bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

Met MP7420 wordt vastgelegd waarheen de TNC gereedschap aan het einde van de cycli 21 t/m 24 positioneert.

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:



Softkeybalk met speciale functies tonen



CONTOUR

EILAND

ᇞ

Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking kiezen

- 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
- 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 totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli 20 - 24 (zie "SL-cycli" op bladzijde 448)

### 8.11 Cycli voor het affrezen

### Overzicht

De TNC beschikt over vier cycli waarmee oppervlakken met onderstaande eigenschappen bewerkt kunnen worden:

- Door een CAD/CAM-systeem gemaakt
- Vlak rechthoekig
- Vlak scheefhoekig
- Willekeurig schuin
- Gedraaid

Cyclus	Softkey	Bladzijde
30 3D-GEGEVENS AFWERKENV oor het affrezen van 3D-gegevens in meerdere verplaatsingen	30 3D-DATA FREZEN	Bladzijde 500
230 AFFREZEN Voor vlakke, rechthoekige oppervlakken	230	Bladzijde 501
231 LINEAIR AFVLAKKEN Voor scheefhoekige, schuine en gedraaide oppervlakken	231	Bladzijde 503
232 VLAKFREZEN Voor vlakke, rechthoekige oppervlakken met opgave van overmaat en meerdere verplaatsingen	232	Bladzijde 506



### **3D-GEGEVENS AFWERKEN (cyclus 30)**

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang FMAX vanuit de actuele positie in de spilas naar veiligheidsafstand boven het in de cyclus geprogrammeerde MAX-punt
- **2** Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap met FMAX in het bewerkingsvlak naar het in cyclus geprogrammeerde MIN-punt
- **3** Van daaruit verplaatst het gereedschap zich met aanzet diepteverplaatsing naar het eerste contourpunt
- 4 Aansluitend werkt de TNC alle punten die in het aangegeven programma zijn opgeslagen met aanzet frezen af; indien nodig verplaatst de TNC tussendoor naar veiligheidsafstand, om onbewerkte vlakken over te slaan
- 5 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met FMAX terug naar de veiligheidsafstand

### Let vóór het programmeren op het volgende

Met cyclus 30 kunt u extern gemaakte klaartekstdialoogprogramma's in meerdere verplaatsingen uitvoeren.

- Bestandsnaam 3D-gegevens: naam van het programma invoeren waarin de contourgegevens zijn opgeslagen. Als het bestand niet in de huidige directory staat, moet het volledige pad worden ingevoerd
- MIN-punt bereik: minimale punt (X-, Y- en Zcoördinaat) van het bereik waarin moet worden gefreesd
- MAX-punt bereik: maximale punt (X-, Y- en Zcoördinaat) van het bereik waarin moet worden gefreesd
- Veiligheidsafstand 1 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak bij bewegingen in ijlgang
- Diepte-instelling 2 (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
- Aanzet diepteverplaatsing 3: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min
- ► Aanzet frezen 4: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Additionele M-functie: optionele mogelijkheid tot het invoeren van een additionele M-functie, bijv. M13





### Voorbeeld: NC-regels

64	CYCL	DEF	30.0	3D-GEGEVENS AFWERKEN
65	CYCL	DEF	30.1	PGM DIGIT.: BSP.H
66	CYCL	DEF	30.2	X+0 Y+0 Z-20
67	CYCL	DEF	30.3	X+100 Y+100 Z+0
68	CYCL	DEF	30.4	AFST 2
69	CYCL	DEF	30.5	VERPL. +5 F100
70	CYCL	DEF	30.6	F350 M8

### **AFFREZEN (cyclus 230)**

- 1 De TNC positioneert het gereedschap in ijlgang FMAX vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt 1; de TNC verplaatst het gereedschap daarbij met de gereedschapsradius naar links en naar boven
- 2 Aansluitend verplaatst het gereedschap met FMAX in de spilas naar de veiligheidsafstand en vervolgens in de aanzet diepteverplaatsing naar de geprogrammeerde startpositie in de spilas
- **3** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt 2; de TNC berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius
- **4** De TNC verplaatst het gereedschap in de dwarsaanzet frezen naar het startpunt van de volgende regel; de TNC berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte en het aantal sneden
- **5** Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in negatieve richting van de 1e as terug
- 6 Het affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt
- 7 Aan het einde verplaatst de TNC het gereedschap met FMAX terug naar de veiligheidsafstand



### Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC positioneert het gereedschap van de actuele positie eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de spilas naar het startpunt.

Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is.



- Startpunt 1e as Q225 (absoluut): min-puntcoördinaat van het oppervlak dat moet worden afgefreesd, in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 2e as Q226 (absoluut): min-puntcoördinaat van het oppervlak dat moet worden afgefreesd, in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 3e as Q227 (absoluut): hoogte in de spilas waarop afgefreesd wordt
- Lengte van de 1e zijde Q218 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as
- Lengte van de 2e zijde Q219 (incrementeel): lengte van het oppervlak dat afgefreesd moet worden in de nevenas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 2e as
- ► Aantal sneden Q240: aantal regels waarlangs de TNC het gereedschap in de breedte dient te verplaatsen
- ▶ Aanzet diepteverplaatsing Q206: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen van veiligheidsafstand naar freesdiepte in mm/min
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Dwarsaanzet Q209: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt, Q209 kleiner dan Q207 invoeren. Wanneer de dwarsverplaatsing buiten het materiaal plaatsvindt, mag Q209 groter zijn dan Q207
- Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en freesdiepte voor positionering aan het begin en het einde van de cyclus





### Voorbeeld: NC-regels

71 CYCL DEF 230	AFFREZEN
Q225=+10	;STARTPUNT 1E AS
Q226=+12	;STARTPUNT 2E AS
Q227=+2.5	;STARTPUNT 3E AS
Q218=150	;LENGTE 1E ZIJDE
Q219=75	;LENGTE 2E ZIJDE
Q240=25	;AANTAL SNEDEN
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q209=200	;DWARSAANZET
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.

## 8.11 Cycli voor het affrezen

### LINEAIR AFVLAKKEN (cyclus 231)

- 1 De TNC positioneert het gereedschap vanuit de actuele positie met een 3D-rechteverplaatsing naar startpunt 1
- 2 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar eindpunt 2
- **3** Van daaruit verplaatst de TNC het gereedschap in ijlgang FMAX met de gereedschapsdiameter in positieve richting van de spilas en daarna weer terug naar het startpunt **1**
- 4 Op startpunt 1 verplaatst de TNC het gereedschap weer naar de laatst uitgevoerde Z-waarde
- 5 Aansluitend verplaatst de TNC het gereedschap in alle drie assen van punt 1 in de richting van punt 4 naar de volgende regel
- 6 Vervolgens verplaatst de TNC het gereedschap naar het eindpunt van deze regel. De TNC berekent het eindpunt uit punt 2 en een verspringing in de richting van punt 3
- 7 Het affrezen herhaalt zich totdat het ingevoerde oppervlak volledig is bewerkt
- 8 Aan het einde positioneert de TNC het gereedschap met de gereedschapsdiameter boven het hoogst ingevoerde punt in de spilas

### Manier van frezen

Het startpunt en dus ook de freesrichting kan vrij gekozen worden, omdat de TNC de afzonderlijke sneden in principe van punt 1 naar punt 2 uitvoert en de totale uitvoering van punt 1 / 2 naar punt 3 / 4 gaat. Punt 1 kan op elke hoek van het te bewerken oppervlak gekozen worden.

De kwaliteit van het oppervlak bij het toepassen van stiftfrezen kan worden geoptimaliseerd:

- door een stotende snede (spilascoördinaat punt 1 groter dan spilascoördinaat punt 2) bij niet erg schuine oppervlakken.
- door een trekkende snede (spilascoördinaat punt 1 kleiner dan spilascoördinaat punt 2) bij heel schuine oppervlakken
- Bij scheve oppervlakken moet de hoofdverplaatsing (van punt 1 naar punt 2) in de richting van de sterkste schuinte gaan

De kwaliteit van het oppervlak bij het toepassen van radiusfrezen kan worden geoptimaliseerd:

 Bij scheve oppervlakken moet de hoofdverplaatsing (van punt 1 naar punt 2) loodrecht op de richting van de sterkste schuinte gaan

### Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC positioneert het gereedschap van de actuele positie met een 3D-rechteverplaatsing naar startpunt **1**. Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is.

De TNC verplaatst het gereedschap met radiuscorrectie R0 tussen de ingevoerde posities

Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.







8.11 Cycli voor het affrezen

- Startpunt 1e as Q225 (absoluut): startpuntcoördinaat van het oppervlak dat moet worden afgefreesd in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 2e as Q226 (absoluut): startpuntcoördinaat van het oppervlak dat moet worden afgefreesd in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 3e as Q227 (absoluut): startpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de spilas
- 2e punt 1e as Q228 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- 2e punt 2e as Q229 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ 2e punt 3e as Q230 (absoluut): eindpuntcoördinaat van het af te frezen vlak in de spilas
- ▶ 3e punt 1e as Q231 (absoluut): coördinaat van punt 3 in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ 3e punt 2e as Q232 (absoluut): coördinaat van punt 3 in de nevenas van het bewerkingsvlak
- 3e punt 3e as Q233 (absoluut): coördinaat van punt 3 in de spilas




8.11 Cycli voor het affrezen

- ▶ 4e punt 1e as Q234 (absoluut): coördinaat van punt 4 in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- ▶ 4e punt 2e as Q235 (absoluut): coördinaat van punt 4 in de nevenas van het bewerkingsvlak
- ▶ 4e punt 3e as Q236 (absoluut): coördinaat van punt 4 in de spilas
- Aantal sneden Q240: aantal regels waarlangs de TNC het gereedschap tussen punt 1 en 4, resp. tussen punt 2 en 3 moet verplaatsen
- Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen in mm/min. De TNC voert de eerste snede uit met de helft van de geprogrammeerde waarde.

72 CYCL DEF 231	. LINEAIR AFVLAKKEN
Q225=+0	;STARTPUNT 1E AS
Q226=+5	;STARTPUNT 2E AS
Q227=-2	;STARTPUNT 3E AS
Q228=+100	;2E PUNT 1E AS
Q229=+15	;2E PUNT 2E AS
Q230=+5	;2E PUNT 3E AS
Q231=+15	;3E PUNT 1E AS
Q232=+125	;3E PUNT 2E AS
Q233=+25	;3E PUNT 3E AS
Q234=+15	;4E PUNT 1E AS
Q235=+125	;4E PUNT 2E AS
Q236=+25	;4E PUNT 3E AS
Q240=40	;AANTAL SNEDEN
Q207=500	;AANZET FREZEN



# VLAKFREZEN (cyclus 232)

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 oppervlak
- Strategie Q389=1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing binnen het te bewerken oppervlak
- Strategie Q389=2: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met de aanzet voor positioneren
- 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 aanzet positioneren 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 dwars 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



# 8.11 Cycli voor het affrezen

### Strategie Q389=1

- **3** Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **in** 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 dwars 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 in 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



### Let vóór het programmeren op het volgende

2e veiligheidsafstand Q204 zo invoeren dat er geen botsing met het werkstuk of de spaninrichtingen kan plaatsvinden.





Bewerkingsstrategie (0/1/2) Q389: vastleggen hoe de TNC het vlak moet bewerken:

**0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet positioneren buiten het te bewerken oppervlak

1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet frezen in het te bewerken oppervlak

2: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met de aanzet positioneren

- Startpunt 1e as Q225 (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken oppervlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 2e as Q226 (absoluut): startpuntcoördinaat van het oppervlak dat moet worden afgefreesd in de nevenas van het bewerkingsvlak
- Startpunt 3e as Q227 (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen worden berekend
- Eindpunt 3e as Q386 (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd
- Lengte van de 1e zijde Q218 (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
- Lengte van de 2e zijde Q219 (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





8.11 Cycli voor het affrezen

- Maximale diepte-instelling Q202 (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
- Overmaat voor dieptenabewerking Q369 (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd
- ▶ Max. factor baanoverlapping Q370: 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 heeft ingevoerd (bijv. plaatradius bij gebruik van een freeskop), vermindert de TNC de zijdelingse verplaatsing dienovereenkomstig
- ► Aanzet frezen Q207: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min
- Aanzet nabewerken Q385: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min
- ► Aanzet voorpositioneren Q253:

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





- ▶ Veiligheidsafstand Q200 (incrementeel): Afstand tussen gereedschapspunt en startpositie in de gereedschapsas. Als u met bewerkingsstrategie Q389=2 freest, benadert de TNC binnen de veiligheidsafstand met de actuele diepte-instelling het startpunt van de volgende regel
- Veiligheidsafstand zijkant Q357 (incrementeel): afstand aan de zijkant van het gereedschap tot het werkstuk bij het benaderen van de eerste diepteinstelling en afstand waarin de zijdelingse verplaatsing bij bewerkingsstrategie Q389=0 en Q389=2 wordt gepositioneerd
- 2e veiligheidsafstand Q204 (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spaninrichting) uitgesloten is

71 C	YCL 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 ZIJDE
	Q219=75	;LENGTE 2E ZIJDE
	Q202=2	;MAX. DIEPTE-INSTELLING
	Q369=0.5	;OVERMAAT DIEPTE
	Q370=1	;MAX. OVERLAPPING
	Q207=500	;AANZET FREZEN
	Q385=800	;AANZET NABEWERKEN
	Q253=2000	;AANZET VOORPOS.
	Q200=2	;VEILIGHEIDSAFST.
	Q357=2	;V.AFSTAND ZIJDE
	Q204=2	;2E VEILIGHEIDSAFST.

# Voorbeeld: affrezen



O BEGIN PGM C230 MM			
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definitie van onbewerkt werkstuk		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40			
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Gereedschapsdefinitie		
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep		
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken		
6 CYCL DEF 230 AFFREZEN	Cyclusdefinitie affrezen		
Q225=+0 ;STARTPUNT 1E AS			
Q226=+0 ;STARTPUNT 2E AS			
Q227=+35 ;STARTPUNT 3E AS			
Q218=100 ;LENGTE 1E ZIJDE			
Q219=100 ;LENGTE 2E ZIJDE			
Q240=25 ;AANTAL SNEDEN			
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.			
Q207=400 ;AANZET FREZEN			
Q209=150 ;DWARSAANZET			
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.			

i

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Voorpositioneren in de buurt van het startpunt
8 CYCL CALL	Cyclusoproep
9 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
10 END PGM C230 MM	



# 8.12 Cycli voor coördinatenomrekening

# 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:

Cyclus	Softkey	Bladzijde
7 NULPUNT Contouren direct in het programma verschuiven of vanuit nulpunttabellen	7	Bladzijde 515
247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN Referentiepunt tijdens de programma- uitvoering vastleggen	247	Bladzijde 520
8 SPIEGELEN Contouren spiegelen	°€	Bladzijde 521
10 ROTATIE Contouren in het bewerkingsvlak roteren	10	Bladzijde 523
11 MAATFACTOR Contouren verkleinen of vergroten	11	Bladzijde 524
26 ASSPECIFIEKE MAATFACTOR Contouren vergroten of verkleinen met asspecifieke maatfactoren	25 CC	Bladzijde 525
19 BEWERKINGSVLAK Bewerkingen in gezwenkt coördinatensysteem uitvoeren voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels	19	Bladzijde 526

# Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Zij 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 7300)
- Nieuw programma kiezen
- Additionele functie M142 Modale programma-informatie wissen programmeren



# 8.12 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

# NULPUNT-verschuiving (cyclus 7)

Met de NULPUNTVERSCHUIVING kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk worden herhaald.

### Werking

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.



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

### Terugzetten

De nulpuntverschuiving met de coördinatenwaarden X=0, Y=0 en Z=0 heft een nulpuntverschuiving weer op. Als alternatief kunt u ook de functie **TRANS DATUM RESET** gebruiken (zie "TRANS DATUM RESET" op bladzijde 581).

### Grafische weergave

Wanneer na een nulpuntverschuiving een nieuwe BLK FORM geprogrammeerd wordt, kan via de machineparameter 7310 besloten worden, of de BLK FORM aan het nieuwe of aan het oude nulpunt moet worden gerelateerd. Bij het bewerken van meerdere delen kan de TNC daardoor elk deel afzonderlijk grafisch weergeven.

### Statusweergaven

- De grote positieweergave is gerelateerd aan het actieve (verschoven) nulpunt
- Alle in de additionele statusweergave getoonde coördinaten (posities, nulpunten) zijn gerelateerd aan het handmatig vastgelegde referentiepunt





13 CYCL DEF 7.0	NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1	X+60
16 CYCL DEF 7.3	Z-5
15 CYCL DEF 7.2	Y+40

## NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7)

8.12 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

ᇞ

Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt (preset).

De machineparameter 7475, waarmee vroeger werd vastgelegd of nulpunten betrekking hadden op het machinenulpunt of het werkstuknulpunt, heeft uitsluitend nog een veiligheidsfunctie. Indien MP7475 = 1 is ingesteld, geeft de TNC een foutmelding wanneer er een nulpuntverschuiving uit een nulpunttabel wordt opgeroepen.

Nulpunttabellen uit de TNC 4xx, waarvan de coördinaten betrekking hadden op het machinenulpunt (MP7475 = 1), mogen in de iTNC 530 niet worden toegepast.

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 programmauitvoering worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):

- De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer kiezen: de tabel krijgt status S
- De gewenste tabel voor de programma-uitvoering in een werkstand Programma-uitvoering via bestandsbeheer kiezen: de tabel krijgt status M

De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.





### Voorbeeld: NC-regels

77	CYCL	DEF	7.0	NULPUNT

78 CYCL DEF 7.1 #5



### Toepassing

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.



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

### 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
- Functie TRANS DATUM RESET gebruiken (zie "TRANS DATUM RESET" op bladzijde 581)

### Nulpunttabel in het NC-programma kiezen

Met de functie **SEL TABLE** kiest u de nulpunttabel waaruit de TNC de nulpunten haalt:



Functies voor programma-oproep kiezen: toets PGM CALL indrukken



- Softkey NULPUNTTABEL indrukken
- Volledig pad van de nulpunttabel invoeren en met de END-toets bevestigen

SEL TABLE-regel voor cyclus 7 Nulpuntverschuiving programmeren.

Een met SEL TABLE gekozen nulpunttabel blijft actief totdat met SEL TABLE of via PGM MGT een andere nulpunttabel wordt gekozen.

Met de functie **TRANS DATUM TABLE** kunt u nulpunttabellen en nulpuntnummers in een NC-regel definiëren (zie "TRANS DATUM TABLE" op bladzijde 580)

### Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren/ bewerken



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/bewerken



Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken, zie "Bestandsbeheer: basisbegrippen", bladzijde 115

- Nulpunttabellen weergeven: softkeys TYPE KIEZEN en WEERGEVEN .D indrukken
- Gewenste tabel kiezen of nieuwe bestandsnaam invoeren
- Bestand bewerken. De softkeybalk toont hiervoor de volgende functies:

Functie	Softkey
Begin van de tabel kiezen	
Einde van de tabel kiezen	
Per bladzijde terugbladeren	
Per bladzijde verderbladeren	
Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)	REGEL TUSSENV.
Regel wissen	REGELS WISSEN
Ingevoerde regel overnemen en sprong naar volgende regel	VOLGENDE REGEL
In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen	N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN



### Nulpunttabel in een werkstand Programma-uitvoering bewerken

In een werkstand Programma-uitvoering kan de actieve nulpunttabel worden gekozen. Druk daarvoor de softkey NULPUNTTABEL in. U heeft dan dezelfde bewerkingsfuncties tot uw beschikking als in de werkstand **Programmeren/bewerken** 

### Actuele waarden in de nulpunttabel overnemen

Via de toets "Actuele positie overnemen" kunt u de actuele gereedschapspositie of de als laatste getaste posities in de nulpunttabel overnemen:

Invoerveld op de regel en in de kolom positioneren waarin een positie moet worden overgenomen



- Functie "Actuele positie overnemen" kiezen: de TNC vraagt in een apart venster of u de actuele gereedschapspositie of de als laatste getaste waarden wilt overnemen
- Gewenste functie met de pijltoetsen kiezen en met de ENT-toets bevestigen
- ALLE WAARDEN
- Waarden in alle assen overnemen: softkey ALLE WAARDEN indrukken of
- ACTUELE WAARDE
- Waarde in de as overnemen waarop het invoerveld staat: Softkey ACTUELE WAARDE indrukken

### Nulpunttabel configureren

Op de tweede en derde softkeybalk kunnen voor elke nulpunttabel de assen worden vastgelegd waarvoor u nulpunten wilt definiëren. Standaard zijn alle assen actief. Wanneer een as geblokkeerd moet worden, dan moet de desbetreffende as-softkey op UIT worden gezet. De TNC wist dan de bijbehorende kolom in de nulpunttabel.

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets NO ENT. De TNC zet dan een streepje in de desbetreffende kolom.

### Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer een ander bestandstype laten weergeven en het gewenste bestand kiezen.

### Statusweergaven

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpunttabel weergegeven (zie "Coördinatenomrekeningen (tab TRANS)" op bladzijde 61):

- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Het actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer

Bes	tand: NULLIE	8.0	MM			>	
	x	Ŷ	Z	Ξ	C		
	+0	+0	+0	+0	+0		
	+25	+333	+0	+0	+0		
	+10	+0	+0	+0	+0		s 🗍
	+10	+0	+150	+0	+0		
	+27.25	+12.5	+0	-10	+0		
	+250	+325	+10	+0	+90		
	+250	-248	+15	+0	+0		Т
	+1200	+0	+0	+0	+0		
	+1700	+0	+0	+0	+0		
0	-1700	+0	+0	+0	+0		Pytho
1	+0	+0	+0	+0	+0		
2	+0	+0	+0	+0	+0		Demos
3	+0	+0	+0	+0	+0		
END I							
							Info 1/

# **REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247)**

Met de cyclus REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN kan een preset die in de preset-tabel is gedefinieerd, als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

### Werking

Na een cyclusdefinitie REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN zijn alle ingevoerde coördinaten en nulpuntverschuivingen (absolute en incrementele) gerelateerd aan de nieuwe preset.



Nummer voor referentiepunt?: nummer van het referentiepunt uit de preset-tabel opgeven dat moet worden geactiveerd



Bij het activeren van een referentiepunt uit de presettabel, zet de TNC een actieve nulpuntverschuiving terug.

De TNC legt de preset uitsluitend in de assen vast die in de preset-tabel met waarden gedefinieerd zijn. Het referentiepunt van assen die met – zijn aangeduid, blijft ongewijzigd.

Als u het preset-nummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in een werkstand Handbediening is ingesteld.

In de werkstand PGM-test is cyclus 247 niet actief.

### Statusweergave

In de statusweergave geeft de TNC het actieve preset-nummer achter het referentiepuntsymbool weer.



### Voorbeeld: NC-regels

 13 CYCL DEF 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN

 Q339=4
 ; REFERENTIEPUNTNUMMER



# 8.12 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

# **SPIEGELEN** (cyclus 8)

De TNC kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

### Werking

De spiegeling werkt vanaf de definitie in het programma. Zij werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. 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 bewerkingscycli.
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde.

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Nulpunt ligt op de te spiegelen contour: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld;
- Nulpunt ligt buiten de te spiegelen contour: het element verplaatst zich additioneel;

Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van de freescycli met nummers vanaf 200. Uitzondering: cyclus 208, waarbij de in de cyclus gedefinieerde rotatierichting gehandhaafd blijft.







### ° C↓D

Gespiegelde as?: assen invoeren die gespiegeld moeten worden; alle assen kunnen worden gespiegeld – inclusief rotatie-assen – met uitzondering van de spilas en de bijbehorende nevenas. Er mogen maximaal drie assen worden ingevoerd

### Terugzetten

Cyclus SPIEGELEN met invoer NO ENT opnieuw programmeren.



Voorbeeld: NC-regels

79 CYCL DEF 8.0 SPIEGELEN

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

i

# 8.12 Cycli vo<mark>or</mark> coördinatenomrekening

# **ROTATIE (cyclus 10)**

Binnen een programma kan de TNC het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actieve nulpunt roteren.

### Werking

De rotatie werkt vanaf de definitie in het programma. Zij 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

### Let vóór het programmeren op het volgende

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.



Rotatie: rotatiehoek in graden (°) invoeren. Invoerbereik: -360° tot +360° (absoluut of incrementeel)

### Terugzetten

Cyclus ROTATIE met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.





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

# **MAATFACTOR** (cyclus 11)

De TNC kan binnen een programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er bijv. rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

### Werking

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. Zij werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in het bewerkingsvlak, of in alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd (afhankelijk van machineparameter 7410)
- op maatgegevens in cycli
- ook op de parallelle assen U, V, W

### Voorwaarde

Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.



Factor?: factor SCL invoeren (Engels: scaling); de TNC vermenigvuldigt coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven)

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.





### Voorbeeld: 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

# **MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)**

Bij cyclus 26 met de asspecifieke krimp- en overmaatfactoren rekening worden gehouden.

### Werking

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie in het programma. Zij werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De TNC toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.



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.



As en factor: coördinatenas(sen) en factor(en) van de asspecifieke strekking of stuiking. Waarde positief – maximaal 99,999 999 – invoeren

Coördinaten van het centrum: centrum van de asspecifieke strekking of stuiking

De coördinatenassen worden met softkeys gekozen.

### Terugzetten

Cyclus MAATFACTOR met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren





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	



# BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, software-optie 1)

P

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak worden door de machinefabrikant aan de TNC en de machine aangepast. Bij bepaalde zwenkkoppen (zwenktafels) legt de machinefabrikant vast of de in de cyclus geprogrammeerde hoeken door de TNC als coördinaten van de rotatie-assen of als wiskundige hoeken van een schuin vlak worden geïnterpreteerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

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.

Basisbegrippen zie "Bewerkingsvlak zwenken (softwareoptie 1)", bladzijde 91: lees dit gedeelte volledig door.

### 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 invoer van de 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 (ruimtelijke hoeken) van het machinevaste coördinatensysteem beschrijven. De in te voeren ruimtelijke hoeken 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 ruimtelijke hoeken 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 nulpositie 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-uitvoering** in de werkstand Handbediening op **Actief** gezet is (zie "Bewerkingsvlak zwenken (software-optie 1)", bladzijde 91), wordt de in dit menu ingevoerde hoekwaarde van cyclus 19 BEWERKINGSVLAK overschreven.



Rotatie-as en -hoek?: rotatie-as met bijbehorende rotatiehoek invoeren; de rotatie-assen A, B en C via softkeys programmeren



Omdat niet-geprogrammeerde presetwaarden van rotatieassen in principe altijd als ongewijzigde waarden worden beschouwd, moet u altijd alle drie de ruimtelijke hoeken definiëren, ook als één of meerdere hoeken gelijk zijn aan 0.

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
- 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

### 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 inactief.



### **Rotatie-as positioneren**

De machinefabrikant legt vast, of cyclus 19 de rotatieas(sen) automatisch positioneert, of dat de rotatie-assen in het programma moeten worden voorgepositioneerd. Raadpleeg uw machinehandboek.

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 in TOOL DEF-regel resp. in de gereedschapstabel).
- 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).

Wanneer cyclus 19 de rotatie-assen niet automatisch positioneert, dan moeten de rotatie-assen bijv. met een L-regel voor de cyclusdefinitie worden gepositioneerd.

NC-voorbeeldregels:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 RO FMAX	
12 L B+15 RO F1000	Rotatie-as positioneren
13 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK	Hoek voor correctieberekening definiëren
14 CYCL DEF 19.1 B+15	
15 L Z+80 RO FMAX	Correctie activeren spilas
16 L X-8.5 Y-10 RO 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 zich aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem zijn gerelateerd, zie "Additionele functies voor coördinaatgegevens", bladzijde 304.

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 voor 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:

- 1. Nulpuntverschuiving activeren
- 2. Bewerkingsvlak zwenken activeren
- 3. Rotatie activeren
- ...

Werkstukbewerking

...

- 1. Rotatie terugzetten
- 2. Bewerkingsvlak zwenken terugzetten
- 3. Nulpuntverschuiving terugzetten



### Automatisch meten in het gezwenkte systeem

Met de meetcycli van de TNC kunnen werkstukken in het gezwenkte systeem worden opgemeten. De meetresultaten worden door de TNC in Q-parameters opgeslagen, die vervolgens verder verwerkt kunnen worden (bijv. meetresultaten via printer uitdraaien).

### 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 (spaninrichting) uitgesloten is
- Eventueel rotatie-as(sen) met L-regel positioneren op overeenkomstige 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 Voorbereidingen in de werkstand Positioneren met handinvoer

Rotatie-as(sen) voor het vastleggen van het referentiepunt op overeenkomstige hoekwaarde positioneren. De hoekwaarde richt zich naar het door u gekozen referentievlak op het werkstuk.

### 4 Voorbereidingen in de werkstand Handbediening

Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op ACTIEF zetten voor werkstand Handbediening; bij niet-gestuurde assen hoekwaarden van de rotatie-assen in het menu invoeren

Bij niet-gestuurde assen moeten de ingevoerde hoekwaarden met de actuele positie van de rotatie-as(sen) overeenkomen, anders wordt door de TNC het referentiepunt foutief berekend.



### 5 Referentiepunt vastleggen

- Handmatig door aanraken zoals in het niet-gezwenkte systeemzie "Referentiepunt vastleggen (zonder 3D-tastsysteem)", bladzijde 82
- Gestuurd met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek, Tastcycli, hoofdstuk 2)
- Automatisch met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem (zie gebruikershandboek Tastcycli, hoofdstuk 3)

# 6 Bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-uitvoering starten

### 7 Werkstand Handbediening kiezen

Functie bewerkingsvlak zwenken d.m.v. softkey 3D-ROT op NIET ACTIEF zetten. Voor alle rotatie-assen de hoekwaarde 0° in het menu invoeren, zie "Handmatig zwenken activeren", bladzijde 95.



# Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli

### Programma-uitvoering

- Coördinatenomrekeningen in het hoofdprogramma
- Bewerking in het subprogramma, zie "Subprogramma's", bladzijde 585



O 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 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving naar het centrum
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
10 LBL 10	Merkteken voor herhaling van programmadeel vastleggen
11 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie met 45° incrementeel
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Terugspringen naar LBL 10; in totaal 6 keer
15 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Nulpuntverschuiving terugzetten
18 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 LBL 1	Subprogramma 1

i

20 L X+0 Y+0 RO FMAX	Vastleggen van de freesbewerking
21 L Z+2 RO FMAX M3	
22 L Z-5 RO F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 RO FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM CO-OMR MM	



# 8.13 Speciale cycli

# STILSTANDTIJD (cyclus 9)

De programma-uitvoering wordt gedurende de STILSTANDTIJD gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. dienen voor het spaanbreken.

### Werking

De cyclus werkt vanaf de definitie in het programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals bijv. de rotatie van de spil.



Stilstandtijd in seconden: stilstandtijd in seconden invoeren

Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen



Voorbeeld: NC-regels

89	CYCL	DEF	9.0	STILSTANDTIJD
	0101			311E31/1101100

90 CYCL DEF 9.1 ST.TIJD 1.5

# PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12)

Er kunnen willekeurige bewerkingsprogramma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit programma wordt dan zoals een cyclus opgeroepen.



### Let vóór het programmeren op het volgende

Het opgeroepen programma moet op de harde schijf van de TNC zijn opgeslagen.

Wanneer alleen een 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 na 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.



Programmanaam: naam van het op te roepen programma eventueel met pad waarin het programma staat

Het programma kan worden opgeroepen met

- CYCL CALL (afzonderlijke regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- M89 (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

### Voorbeeld: programma-oproep

Vanuit een programma moet een via cyclus oproepbaar programma 50 opgeroepen worden.



55	CYCL	DEF	12.0	PGM	CALL

- 56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
- 57 L X+20 Y+50 FMAX M99

# **SPILORIËNTATIE (cyclus 13)**

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

In de bewerkingscycli 202, 204 en 209 wordt intern gebruikgemaakt van cyclus 13. Let er in uw NCprogramma op dat u eventueel na een van de bovengenoemde bewerkingscycli cyclus 13 opnieuw moet programmeren.

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 bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitrichten van het zend- en ontvangstvenster van 3Dtastsystemen met infrarood-overdracht

### Werking

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 daarvoor cyclus 13 is gedefinieerd, dan positioneert de TNC de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd (zie machinehandboek).



Oriëntatiehoek: hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren

Invoerbereik: 0 tot 360°

Invoerfijnheid: 0,1°



93	CYCL	DEF	13.0	ORIËNTATIE
<b>Q</b> <u>1</u>	1777	DEE	12 1	HOFK 180



## **TOLERANTIE (cyclus 32)**

Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voorbereid zijn.

Met de gegevens van cyclus 32 kunt u het resultaat voor de HSCbewerking met betrekking tot nauwkeurigheid, kwaliteit van het oppervlak en snelheid beïnvloeden , voorzover de TNC aan de machinespecifieke eigenschappen is aangepast.

De TNC vlakt automatisch de contour tussen willekeurige (nietgecorrigeerde en 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 kan worden afgewerkt. **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 ontstaat een contourafwijking. De grootte van deze contourafwijking (**tolerantiewaarde**) wordt in een machineparameter door de machinefabrikant vastgelegd. Met cyclus **32** kunt u de vooraf ingestelde tolerantiewaarde wijzigen en verschillende filterinstellingen kiezen, mits uw machinefabrikant van deze instelmogelijkheden gebruik maakt.

Bij zeer kleine tolerantiewaarden kan de machine de contour niet meer "schokvrij" bewerken. Het schokken ligt niet aan een falende rekenprestatie van de TNC, maar aan het feit dat de TNC de contourovergangen nagenoeg exact benadert en eventueel de verplaatsingssnelheid dus drastisch moet reduceren.



### Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem

De essentiële factor die van invloed is op het maken van het externe NC-programma 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 of kleiner is dan de in cyclus 32 gekozen tolerantiewaarde **T**, kan de TNC de contourpunten afvlakken, voorzover 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 2,0 keer groter is dan de CAM-koordefout.

### Programmering

## 

### Let vóór het programmeren op het volgende

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 gekozen

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 het 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 invoer van een grotere tolerantie wordt bij cirkelbewegingen de cirkeldiameter meestal kleiner. Wanneer op uw machine het HSC-filter actief is (evt. bij de machinefabrikant navragen), kan de cirkel ook groter worden.

Wanneer cyclus 32 actief is, toont de TNC in de extra statusweergave, tab **CYC** de gedefinieerde parameters van cyclus 32.



32

- Tolerantiewaarde T: toelaatbare contourafwijking in mm (resp. in inches bij inch-programma's)
- HSC-MODE, nabewerken=0, voorbewerken=1: Filter activeren:
  - Invoerwaarde 0:
    - **Met grote contournauwkeurigheid frezen**. De TNC maakt gebruik van de door uw machinefabrikant vastgelegde filterinstellingen voor het nabewerken.
  - Invoerwaarde 1:

Met grote aanzetsnelheid frezen. De TNC maakt gebruik van de door uw machinefabrikant vastgelegde filterinstellingen voor het voorbewerken De TNC zorgt voor een optimale afvlakking van de contourpunten, wat een kortere bewerkingstijd oplevert.

Tolerantie voor rotatie-assen: toelaatbare positieafwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128. 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

De parameters **HSC-MODE** en **TA** zijn uitsluitend beschikbaar, wanneer op uw machine software-optie 2 (HSC-bewerking) actief is.

95	CYCL	DEF	32.0	TOLERANTIE	
96	CYCL	DEF	32.1	T0.05	
97	CYCL	DEF	32.2	HSC-MODE:1	TA5






Programmeren: speciale functies

# 9.1 Overzichtspeciale functies

Via de toets SPEC FCT en de juiste softkeys hebt u toegang tot de meest uiteenlopende speciale functies van de TNC. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

# **Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT**



▶ Speciale functies kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Programma-instellingen definiëren	PROGRAMMA- INSTELL.	Bladzijde 542
Klaartekstfuncties voor contour- en puntbewerkingen	CONTOUR/- PUNT BEWERK.	Bladzijde 543
PLANE-functie definiëren	BEWERK VLAK ZWENKEN	Bladzijde 545
Diverse klaartekstfuncties definiëren	PROGRAMMA- FUNCTIES	Bladzijde 544
Programmaondersteuning gebruiken	PROGRAM- MEER- ONDERST.	Bladzijde 544
Onderverdelingspunt definiëren:	INDELING INVOEGEN	Bladzijde 157



# Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA- INSTELL.	instellingen k	iezen
Functie	Softkey	Beschrijving
Onbewerkt werkstuk definiëren	BLK FORM	Bladzijde 139
Materiaal definiëren	WHAT	Bladzijde 228
Globale cyclusparameters definiëren	GLOBAL DEF	Bladzijde 342
Nulpunttabel kiezen	NULPUNT TRBEL	Bladzijde 517

Automatische PGM-afloop	Programmeren en	bewerken	
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 2+ 5 END P	PGM PLANE MM ORM 0.1 Z X+0 ORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S2500 100 R0 FMAX GM PLANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+40	H S J P2thon Deecs DIRENOSE deece
BLK W	MAT DEF	NULPUNT TABEL	

1

# Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR/-PUNT BEWERK. Menu voor functies voor de contour- en puntbewerking kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Contourbeschrijving toewijzen	DECLARE	Bladzijde 488
Eenvoudige contourformule definiëren	CONTOUR DEF	Bladzijde 498
Contourdefinitie kiezen	SEL CONTOUR	Bladzijde 487
Ingewikkelde contourformule definiëren	CONTOUR FORMULE	Bladzijde 489
Regelmatige bewerkingspatronen definiëren	PATTERN DEF	Bladzijde 346
Puntenbestand met bewerkingsposities kiezen	SEL PATTERN	Bladzijde 355

Automatische PGM-afloop	Programmeren e	n bewerken	
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L Z 5 END F	N PGM PLANE MM FORM 0.1 Z X+0 FORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S250 100 R0 FMAX FMANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+40	H   S   T   Priton   Deess
			Info 1/3

# Menu Diverse klaartekstfuncties definiëren

PROGRAMMA-FUNCTIES Menu voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Positioneergedrag van rotatie- assen definiëren	FUNCTION TCPM	Bladzijde 568
Bestandsfuncties definiëren	FUNCTION	Bladzijde 578
Coördinatentransformaties definiëren	TRANSFORM	Bladzijde 579
Stringfuncties definiëren	STRING FUNCTIES	Bladzijde 640

Automatische PGM-afloop	Programmeren en	bewerken		
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L 2+ 5 END F	I PGM PLANE MM ORM 0.1 Z X+0 ORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S2500 100 R0 FMAX GM PLANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+4	2	H S V V V V V V V V V V V V V V V V V V
FUNCTION FUN TCPM F	CTION LE	TRANSFORM	STRING FUNCTIES	

# Menu Programmaondersteuning



Menu voor programmaondersteuning kiezen

Menu voor converteren van bestanden kiezen

Functie	Softkey	Beschrijving
Gestructureerde programmaconversie FK naar H	CONVERT. FK->H STRUCTUUR	Bladzijde 273
Niet-gestructureerde programmaconversie FK naar H	CONVERT. FK->H LINEAIRE	Bladzijde 273
Programma "Achteruit bewerken" maken	CONVERT.	Bladzijde 573
Contouren filteren	CONVERT.	Bladzijde 576

Automatische PGM-afloop	Programmeren en	bewerken	
0 BEGIN 1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L Z+ 5 END P	PGM PLANE MM ORM 0.1 Z X+0 ORM 0.2 X+100 CALL 1 Z S2500 100 R0 FMAX GM PLANE MM	Y+0 Z+0 Y+100 Z+4(	
	PROGRAMMA		

i

# 9.2 De PLANE-functie: Zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)

# Inleiding

- (P)-

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak moeten door uw machinefabrikant vrijgegeven zijn!

De **PLANE**-functie kan in principe alleen worden gebruikt voor machines die over minstens twee rotatie-assen (tafel en/of kop) beschikken. Uitzondering: de functie **PLANE AXIAL** kunt u ook gebruiken, wanneer op uw machine slechts één enkele rotatie-as aanwezig of actief is.

Met de **PLANE**-functie (Engels: plane = vlak) staat u een krachtige functie ter beschikking waarmee u op verschillende manieren gezwenkte bewerkingsvlakken kunt definiëren.

Alle in de TNC beschikbare **PLANE**-functies beschrijven het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen waarvan uw machine is voorzien. Onderstaande opties zijn beschikbaar:

Functie	Benodigde parameters	Softkey	Bladzijde
SPATIAL	Drie ruimtelijke hoeken SPA, SPB, SPC	SPATIAL	Bladzijde 549
PROJECTED	Twee projectiehoeken PROPR en PROMIN evenals een rotatiehoek ROT	PROJECTED	Bladzijde 551
EULER	Drie Euler-hoeken precisie (EULPR), nutatie (EULNU) en rotatie(EULROT)	EULER	Bladzijde 553
VECTOR	Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as	VECTOR	Bladzijde 555
POINTS	Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak	POINTS	Bladzijde 557
RELATIVE	Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtelijke hoek	REL. SPA.	Bladzijde 559

Functie	Benodigde parameters	Softkey	Bladzijde
AXIAL	Max. drie absolute of incrementele ashoeken A, B, C	AXIAL	Bladzijde 560
RESET	PLANE-functie terugzetten	RESET	Bladzijde 548

Om de verschillen tussen de afzonderlijke definitiemogelijkheden reeds vóór het selecteren van functies te verduidelijken, kunt u met de softkey een animatie starten.

De parameterdefinitie van de **PLANE**-functie is in twee stukken opgedeeld:

- De geometrische definitie van het vlak, die voor elk van de beschikbare **PLANE**-functies verschillend is
- Het positioneergedrag van de PLANE-functie, dat onafhankelijk van de definitie van de vlakken kan worden waargenomen en voor alle PLANE-functies identiek is (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)

De functie Actuele positie overnemen is niet mogelijk bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak.

Als u de **PLANE**-functie bij actieve functie **M120** gebruikt, heft de TNC de radiuscorrectie en dus ook de functie **M120** automatisch op.



# PLANE-functie definiëren



BEWERK.-VLAK ZWENKEN Softkeybalk met speciale functies tonen

PLANE-functie kiezen: softkey BEWERK.VLAK ZWENKEN indrukken: de TNC toont in de softkeybalk de beschikbare definitiemogelijkheden

### Functie selecteren bij actieve animatie

- Animatie inschakelen: softkey ANIMATIE KIEZEN AAN/UIT op AAN zetten
- Animatie voor de verschillende definitiemogelijkheden starten: op een van de beschikbare softkeys drukken; de TNC laat de ingedrukte softkey met een andere kleur oplichten en start de bijbehorende animatie
- Om de op dat moment actieve functie over te nemen: ENT-toets indrukken of softkey van de actieve functie opnieuw indrukken: de TNC gaat verder met de dialoog en vraagt de benodigde parameters op

### Functie kiezen bij niet-actieve animatie

Gewenste functie per softkey direct kiezen: de TNC gaat verder met de dialoog en vraagt de benodigde parameters op

# **Digitale uitlezing**

Zodra een willekeurige **PLANE**-functie actief is, toont de TNC de berekende ruimtelijke hoek in de additionele statusweergave (zie afbeelding). In principe rekent de TNC – onafhankelijk van de toegepaste **PLANE**-functie – intern altijd om naar een ruimtelijke hoek.



Han	dbedi	enir	g					1	Prog en b	rammeren ewerken
RCT [	X +244.154 Y -218.286 Z +6.304 Ha +0.000 HB +0.000 HB +76.600 HC +0.000			Overzic          RESTU          X          Y          Y          Y          Y          Y          Y          Y          Y          Y          X          Y <t< th=""><th>PGH        PGH          935.358        332.003          325.530        999.000          999.000        +0.0000          +0.0000        +0.0000          +0.0000        +0.0000          +0.0000        +0.0000</th><th>LBL CVC •8 +9992 •C +9995</th><th>H POS 22.400 19.000</th><th></th><th>M S J T W H M M M M M M M M M M M M M M M M M M</th></t<>	PGH        PGH          935.358        332.003          325.530        999.000          999.000        +0.0000          +0.0000        +0.0000          +0.0000        +0.0000          +0.0000        +0.0000	LBL CVC •8 +9992 •C +9995	H POS 22.400 19.000		M S J T W H M M M M M M M M M M M M M M M M M M	
•: 15	T S F Ø	); 	Z S 2500	15 /9 0% 0%	S-IS SENm	T	IIT 1	08:4	5	Info 1/3
M		s	F	FUN	IST-			3D RC	т >	GEREED TABEL

# 9.2 De PLANE-functie: Zwenken van het bew<mark>er</mark>kingsvlak (software-optie

# PLANE-functie terugzetten



De functie PLANE RESET zet de actieve PLANE-functie - of

een actieve cyclus 19 – volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.



# Bewerkingsvlak via ruimtelijke hoeken definiëren: PLANE SPATIAL

### Toepassing

Ruimtelijke hoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie **rotaties om het machinevaste coördinatensysteem**. De volgorde van de rotaties is vast ingesteld: eerst om as A, daarna om as B en vervolgens om as C (de werking komt overeen met die van cyclus 19, mits de invoer in cyclus 19 op ruimtelijke hoeken was ingesteld).



### Let vóór het programmeren op het volgende

U moet altijd alle drie ruimtelijke hoeken SPA, SPB en SPC definiëren, ook indien een van de hoeken 0 is.

De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 562.





### Invoerparameters



- Ruimtelijke hoek A?: rotatiehoek SPA om de machinevaste X-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ruimtelijke hoek B?: rotatiehoek SPB om de machinevaste Y-as (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ruimtelijke hoek C?: rotatiehoek SPC om de machinevaste Z-as (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik van -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)

### Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
SPATIAL	Engels: <b>spatial</b> = ruimtelijk
SPA	<b>sp</b> atial <b>A</b> : rotatie om X-as
SPB	<b>sp</b> atial <b>B</b> : rotatie om Y-as
SPC	<b>sp</b> atial <b>C</b> : rotatie om Z-as





Voorbeeld: NC-regel

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....

i

# Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED

### Toepassing

Projectiehoeken definiëren een bewerkingsvlak door de opgave van twee hoeken die via de projectie van het 1e coördinatenvlak (Z/X bij gereedschapsas Z) en het 2e coördinatenvlak (Y/Z bij gereedschapsas Z) in het te definiëren bewerkingsvlak kunnen worden bepaald.



### Let vóór het programmeren op het volgende

Projectiehoeken kunnen alleen worden gebruikt indien de hoekdefinities gerelateerd zijn aan een rechthoekig blok. Anders treedt er werkstukvervorming op.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 562.



### Invoerparameters

PROJECTED

- Proj.hoek 1e coördinatenvlak?: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z, zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -89.9999° bis +89.9999°. 0°-as is de hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, positieve richting zie afbeelding rechtsboven)
- Proj.hoek 2e coördinatenvlak?: geprojecteerde hoek in het 2e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Y/Z bij gereedschapsas Z, zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik van -89.9999° bis +89.9999°. 0°-as is de nevenas van het actieve bewerkingsvlak (Y bij gereedschapsas Z)
- R0T-hoek van het gezw. vlak?: rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de hoofdas van het bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, Z bij gereedschapsas Y, zie afbeelding rechts in het midden) bepalen. Invoerbereik van 0° t/m +360°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)

### NC-regel

### 5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....

### Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
PROJECTED	Engels <b>projected</b> = geprojecteerd
PROPR	principle plane: hoofdvlak
PROMIN	minor plane: nevenvlak
PROROT	Engels <b>rot</b> ation: rotatie





# Bewerkingsvlak via Euler-hoeken definiëren: PLANE EULER

### Toepassing

Euler-hoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie**rotaties om het desbetreffende gezwenkte coördinatensysteem**. De drie Euler-hoeken zijn door de Zwitserse wiskundige Euler gedefinieerd. In relatie tot het machine-coördinatensysteem gaat het om de volgende hoeken:

Precessiehoek <b>EULPR</b>	Rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as
Nutatiehoek <b>EULNU</b>	Rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek verdraaide X-as
Rotatiehoek EULROT	Rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om

de gezwenkte Z-as



### Let vóór het programmeren op het volgende

De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 562.



### Invoerparameters

PROJECTED



Het invoerbereik is -180.0000° t/m 180.0000°
 0°-as is de X-as

- Zwenkhoek gereedschapsas?: zwenkhoek EULNUT van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek verdraaide X-as (zie afbeelding rechts in het midden). Let op:
  - Het invoerbereik is 0° t/m 180.0000°
  - 0°-as is de Z-as
- R0T-hoek van het gezw. vlak?: rotatie EULR0T van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Zas (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak bepalen (zie afbeelding rechtsonder). Let op:
  - Het invoerbereik is 0° t/m 360.0000°
  - 0°-as is de X-as
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)

### NC-regel

### 5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

### Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
EULER	Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler- hoeken heeft gedefinieerd
EULPR	<b>Pr</b> ecessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft
EULNU	<b>Nu</b> tatiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek verdraaide X-as beschrijft
EULROT	<b>Rot</b> atiehoek: hoek die de rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z- as beschrijft







# Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR

### Toepassing

De definitie van een bewerkingsvlak via **twee vectoren** kan worden toegepast, indien uw CAD-systeem de basisvector en de normaalvector van het gezwenkte bewerkingsvlak kan berekenen. Er is geen gestandaardiseerde invoer noodzakelijk. De TNC berekent de standaardisatie intern, zodat u waarden tussen -99.999999 en +99.999999 kunt invoeren.

De voor de definitie van het bewerkingsvlak benodigde basisvector is door de componenten **BX**, **BY** en **BZ** bepaald (zie afbeelding rechtsboven). De normaalvector is door de componenten **NX**, **NY** en **NZ** bepaald.

De basisvector bepaalt de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak, de normaalvector bepaalt de richting van het bewerkingsvlak en staat er loodrecht op.



### Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 562.





### Invoerparameters

VECTOR

- X-component basisvector?: X-component BX van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.99999999
- Y-component basisvector?: Y-component BY van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.99999999
- Z-component basisvector?: Z-component BZ van basisvector B (zie afbeelding rechtsboven). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.99999999
- X-component normaalvector?: X-component NX van de normaalvector N (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.99999999
- Y-component normaal vector?: Y-component NY van de normaalvector N (zie afbeelding rechts in het midden). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.9999999
- Z-component normaalvector?: Z-component NZ van de normaalvector N (zie afbeelding rechtsonder). Invoerbereik: -99.9999999 t/m +99.9999999
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)

NC-regel

### 5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ....

### Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis		
VECTOR	Engels: vector = vector		
BX, BY, BZ	Basisvector: X-, Y- en Z-component		
NX, NY, NZ	Normaalvector: X-, Y- en Z-component		







# Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

### Toepassing

Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 tot P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE P0INTS** biedt deze mogelijkheid.



### Let vóór het programmeren op het volgende

De verbinding tussen punt 1 en punt 2 geeft de richting van de gezwenkte hoofdas aan (X bij gereedschapsas Z).

De richting van de gezwenkte gereedschapsas kunt u bepalen door de positie van het 3e punt gerelateerd aan de verbindingslijn tussen punt 1 en punt 2. Met behulp van de rechterhandregel (duim = X-as, wijsvinger = Y-as, middelvinger = Z-as, zie afbeelding rechtsboven) geldt het volgende: de duim (X-as) wijst van punt 1 naar punt 2, de wijsvinger (Y-as) wijst parallel aan de gezwenkte Y-as in de richting van punt 3. Dan wijst de middelvinger in de richting van de gezwenkte gereedschapas.

De drie punten bepalen de schuinte van het vlak. De positie van het actieve nulpunt wordt niet door de TNC gewijzigd.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 562.





### Invoerparameters

POINTS

X-coördinaat 1e punt van het vlak?: X-coördinaat P1X van het 1e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsboven)

- Y-coördinaat 1e punt van het vlak?: Y-coördinaat P1Y van het 1e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsboven)
- Z-coördinaat 1e punt van het vlak?: Z-coördinaat P1Z van het 1e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsboven)
- X-coördinaat 2e punt van het vlak?: X-coördinaat P2X van het 2e punt van het vlak (zie afbeelding rechts in het midden)
- Y-coördinaat 2e punt van het vlak?: Y-coördinaat P2Y van het 2e punt van het vlak (zie afbeelding rechts in het midden)
- Z-coördinaat 2e punt van het vlak?: Z-coördinaat P2Z van het 2e punt van het vlak (zie afbeelding rechts in het midden)
- X-coördinaat 3e punt van het vlak?: X-coördinaat P3X van het 3e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsonder)
- Y-coördinaat 3e punt van het vlak?: Y-coördinaat P3Y van het 3e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsonder)
- Z-coördinaat 3e punt van het vlak?: Z-coördinaat P3Z van het 3e punt van het vlak (zie afbeelding rechtsonder)
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)

### NC-regel

### 5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....

### Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
POINTS	Engels: <b>points</b> = punten







# Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtelijke hoek definiëren: PLANE RELATIVE

### Toepassing

De incrementele ruimtelijke hoek moet worden gebruikt, indien een reeds actief, gezwenkt bewerkingsvlak door **een extra rotatie** moet worden gezwenkt. Voorbeeld: afkanting van 45° ter plaatse aan een gezwenkt vlak aanbrengen.



Indien **PLANE RELATIVE** op een niet-gezwenkt bewerkingsvlak wordt toegepast, roteer dan het nietgezwenkte vlak simpelweg met de in de **PLANE**-functie gedefinieerde ruimtelijke hoek.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 562.



### Invoerparameters



- Incrementele hoek?: ruimtelijke hoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt (zie afbeelding rechtsboven). Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -359.9999° t/m +359.9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)

### Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
RELATIVE	Engels: <b>relative</b> = gerelateerd aan



### Voorbeeld: NC-regel

### 5 PLANE RELATIVE SPB-45 .....

# Bewerkingsvlak via ashoek: PLANE AXIAL (FCL 3-functie)

### Toepassing

De functie **PLANE AXIAL** definieert zowel de positie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen. Speciaal bij machines met een rechthoekige kinematica en een kinematica waarin uitsluitend een rotatie-as actief is, kan eenvoudig van deze functie gebruik worden gemaakt.



De functie **PLANE AXIAL** kunt u ook gebruiken, wanneer er maar één rotatie-as aan uw machine actief is.

De functie **PLANE RELATIVE** kunt u na **PLANE AXIAL** gebruiken, wanneer met uw machine ruimtehoekdefinities mogelijk gemaakt zijn. Machinehandboek raadplegen!

# Let vóór het programmeren op het volgende

Uitsluitend de ashoek invoeren die op uw machine aanwezig is, anders geeft de TNC een foutmelding.

Met **PLANE AXIAL** gedefinieerde coördinaten van de rotatie-as zijn modaal werkzaam. Meervoudige definities bouwen dus voort op elkaar, incrementele invoer is toegestaan.

Voor het terugzetten van de functie **PLANE AXIS** de functie **PLANE RESET** gebruiken. Terugzetten door 0 in te voeren, deactiveert **PLANE AXIAL** niet.

De functies **SEQ**, **TABLE ROT** en **COORD ROT** hebben in combinatie met **PLANE AXIS** geen functie.

Parameterbeschrijving voor het positioneergedrag: Zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", bladzijde 562.



# 9.2 De PLANE-functie: Zwenken van het bew<mark>er</mark>kingsvlak (software-optie ′

### Invoerparameters



- Ashoek A?: ashoek, waaronder de A-as naar binnen gezwenkt moet worden. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek, waarmee de A-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- Ashoek B?: ashoek, waaronder de B-as naar binnen gezwenkt moet worden. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek , waarmee de B-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- Ashoek C?: ashoek, waaronder de C-as naar binnen gezwenkt moet worden. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek , waarmee de C-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen" op bladzijde 562)



### Voorbeeld: NC-regel

### 5 PLANE AXIAL B-45 ....

### Gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
AXIAAL	Engels <b>axial</b> = asvormig

# Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen

### Overzicht

Ongeacht de PLANE-functie die u gebruikt om het gezwenkte bewerkingsvlak te definiëren, beschikt u altijd over de volgende functies voor het positioneergedrag:

- Automatisch naar binnen zwenken
- Keuze van alternatieve zwenkmogelijkheden
- Keuze van de wijze van transformatie

# Automatisch naar binnen zwenken: MOVE/TURN/STAY (verplichte invoer)

Nadat alle parameters voor de definitie van de vlakken zijn ingevoerd, moet u vastleggen hoe de rotatie-assen op de berekende aswaarden naar binnen moeten worden gezwenkt:



De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatieassen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij de relatieve positie van het werkstuk ten opzichte van het gereedschap niet verandert. De TNC voert een compensatiebeweging in de lineaire assen uit



STAY

De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatieassen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij alleen de rotatie-assen gepositioneerd worden. De TNC voert geen compensatiebeweging in de lineaire assen uit

U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen

Indien u de optie MOVE (PLANE-functie moet automatisch met compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten de twee hierna beschreven parameters Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt enAanzet? F= worden gedefinieerd. Indien u de optie TURN (PLANE-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moet de hierna beschreven parameter Aanzet? F= worden gedefinieerd. Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet F, kunt u de inzwenkbeweging ook met FMAX (ijlgang) of FAUTO (aanzet uit TOOL CALL-regel) laten uitvoeren.



Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatieassen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.





- Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter AFST verplaatst u de hartlijn van de inzwenkbeweging in relatie tot de actuele positie van de gereedschapspunt.
- ᇞ

### Let op!

- Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, bevindt zich het gereedschap ook na het naar binnen zwenken relatief gezien op dezelfde positie (zie afbeelding rechts in het midden, 1 = AFST)
- Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken niet op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, heeft het zich na het naar binnen zwenken - relatief gezien ten opzichte van de oorspronkelijke positie verplaatst (zie afbeelding rechtsonder, 1 = AFST)
- Aanzet? F=: baansnelheid waarmee het gereedschap naar binnen moet zwenken

Rotatie-assen in een afzonderlijke regel naar binnen zwenken

Indien u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel naar binnen wilt zwenken (optie **STAY** geselecteerd), gaat u als volgt te werk:

빤

Gereedschap zodanig voorpositioneren dat er bij het naar binnen zwenken geen botsing tussen gereedschap en werkstuk (spaninrichting) kan plaatsvinden.

- Willekeurige PLANE-functie selecteren, het automatisch naar binnen zwenken met STAY definiëren. Bij het afwerken berekent de TNC de positiewaarden van de op uw machine aanwezige rotatie-assen en slaat deze op in de systeemparameters Q120 (A-as), Q121 (B-as) en Q122 (C-as)
- Positioneerregel met de door de TNC berekende hoekwaarden definiëren

NC-voorbeeldregels: machine met C-rondtafel en A-zwenktafel met een ruimtelijke hoek B+45° naar binnen zwenken.

12 L Z+250 RO FMAX	Op veilige hoogte positioneren
13 PLANE SPATIAL SPA+O SPB+45 SPC+O STAY	PLANE-functie definiëren en activeren
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Rotatie-as positioneren met de door de TNC berekende waarden
	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren





# Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden: SEQ +/- (invoer optioneel)

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de TNC de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatieassen berekenen. Meestal zijn er twee mogelijke oplossingen.

Via schakelaar  $\ensuremath{\textbf{SEQ}}$  kunt u instellen welke oplossing de TNC moet toepassen:

- SEQ+ positioneert de master-as zodanig dat deze een positieve hoek vormt. De master-as is de 2e rotatie-as vanaf de tafel of de 1e rotatie-as vanaf het gereedschap (afhankelijk van de machineconfiguratie, zie ook de afbeelding rechtsboven)
- **SEQ-** positioneert de master-as zodanig dat deze een negatieve hoek vormt

Als de door u via **SEQ** gekozen oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de TNC met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.



Bij gebruik van de functie **PLANE AXIS** heeft de schakelaar **SEQ** geen functie.

Indien **SEQ** niet wordt gedefinieerd, wordt de oplossing als volgt door de TNC bepaald:

- 1 De TNC controleert eerst of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatie-assen liggen
- **2** Als dit het geval is, kiest de TNC de oplossing die via de kortst mogelijke weg te bereiken is
- **3** Als er slechts één oplossing binnen het verplaatsingsbereik ligt, wordt deze oplossing door de TNC toegepast
- 4 Als er geen oplossing binnen het verplaatsingsbereik ligt, komt de TNC met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**

Voorbeeld voor een machine met C-rondtafel en A-zwenktafel. Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Eindschakelaars	Startpositie	SEQ	Resultaat aspositie
Geen	A+0, C+0	niet geprogr.	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C+0	-	A–45, C–90
Geen	A+0, C-105	niet geprogr.	A–45, C–90
Geen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Geen	A+0, C-105	-	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	niet geprogr.	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Foutmelding
Geen	A+0, C–135	+	A+45, C+90



### Keuze van de wijze van transformatie (optionele invoer)

Voor machines die van een C-rondtafel zijn voorzien, is er een functie beschikbaar waarmee u de wijze van transformatie kunt vastleggen:



- COORD ROT legt vast dat de PLANE-functie alleen het coördinatensysteem naar de gedefinieerde zwenkhoek moet draaien. De rondtafel wordt niet verplaatst, de rotatie wordt rekenkundig gecompenseerd
- ROT

αh

TABLE ROT legt vast dat de PLANE-functie de rondtafel naar de gedefinieerde zwenkhoek moet positioneren. De compensatie vindt via werkstukrotatie plaats

Bij gebruik van de functie **PLANE AXIS** hebben de functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** geen functie.

Wanneer de functie **TABLE ROT** in combinatie met een basisrotatie en zwenkhoek 0 wordt gebuikt, dan zwenkt de TNC de tafel naar de in de basisrotatie gedefinieerde hoek.





# 9.3 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak

# Functie

In combinatie met de nieuwe **PLANE**-functies en M128 kunt u in een gezwenkt bewerkingsvlak **geneigd frezen**. Hiervoor zijn twee definitiemogelijkheden beschikbaar:

Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as

Geneigd frezen via normaalvectoren



Geneigd frezen in het gezwenkte vlak is alleen met radiusfrezen mogelijk.

Bij 45°-zwenkkoppen/zwenktafels kunt u de neighoek ook als ruimtelijke hoek definiëren. Gebruik hiervoor **FUNCTION TCPM** (zie "FUNCTION TCPM (software-optie 2)" op bladzijde 568).



# Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as

- Gereedschap terugtrekken
- M128 activeren
- Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- Via een L-regel de gewenste neighoek in de desbetreffende as incrementeel verplaatsen

### **NC-voorbeeldregels:**

12 L Z+50 RO FMAX M128	Op veilige hoogte positioneren, M128 activeren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE AFST50 F1000	PLANE-functie definiëren en activeren
14 L IB-17 F1000	Neighoek instellen
····	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren

# Geneigd frezen via normaalvectoren

Î

In de LN-regel mag slechts een richtingsvector zijn gedefinieerd, via welke de neighoek gedefinieerd is (normaalvector NX, NY, NZ of gereedschapsrichtingsvector TX, TY, TZ).

- Gereedschap terugtrekken
- M128 activeren
- Willekeurige PLANE-functie definiëren, positioneergedrag in de gaten houden
- Programma afwerken met LN-regels waarin de gereedschapsrichting per vector is gedefinieerd

### **NC-voorbeeldregels:**

12 L Z+50 R0 FMAX M128	Op veilige hoogte positioneren, M128 activeren
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE AFST50 F1000	PLANE-functie definiëren en activeren
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Neighoek instellen via normaalvector
	Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren



# 9.4 FUNCTION TCPM (softwareoptie 2)

# **Functie**

\_ (Ÿ)

De machinegeometrie moet door de machinefabrikant in machineparameters of in kinematicatabellen vastgelegd zijn.



Positie van de zwenkas alleen veranderen nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald. Anders kan de contour bij het terugtrekken uit de vertanding worden beschadigd.

Vóór positioneringen met M91 of M92 en vóór een TOOL CALL: FUNCTION TCPM terugzetten.

> Om beschadigingen van de contour te voorkomen, mogen met FUNCTION TCPM alleen radiusfrezen worden toegepast.

De gereedschapslengte moet aan het midden van de kogel van de radiusfrees worden gerelateerd.

Wanneer FUNCTION TCPM actief is, toont de TNC in de statusweergave het symbool

FUNCTION TCPM is een verdere ontwikkeling van de functie M128, waarmee het gedrag van de TNC bij het positioneren van rotatie-assen kan worden vastgelegd. In tegenstelling tot M128 kunt u bij FUNCTION TCPM de werking van diverse functies zelf definiëren:

- Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet: F TCP / F CONT
- Interpretatie van de in het NC-programma geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as: AXIS POS / AXIS SPAT
- Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie: PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR

# FUNCTION TCPM definiëren



Speciale functies kiezen

Programmeerondersteuning kiezen



Functie FUNCTION TCPM kiezen



# Werkwijze van de geprogrammeerde aanzet

Voor het definiëren van de werking van de geprogrammeerde aanzet beschikt de TNC over twee functies:



F TCP legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als werkelijke relatieve snelheid tussen gereedschapspunt ( (tool center point) en werkstuk wordt geïnterpreteerd



F CONT legt vast dat de geprogrammeerde aanzet als baanaanzet van de in de desbetreffende NC-regel geprogrammeerde assen wordt geïnterpreteerd

### **NC-voorbeeldregels:**

····	
13 FUNCTION TCPM F TCP	Aanzet is gerelateerd aan de gereedschapspunt
14 FUNCTION TCPM F CONT	Aanzet wordt geïnterpreteerd als baanaanzet



# Interpretatie van de geprogrammeerde coördinaten van de rotatie-as

Machines met 45°-zwenkkoppen of 45°-zwenktafels beschikten tot nu toe niet over de mogelijkheid om op eenvoudige wijze een neighoek of een gereedschapsoriëntatie gerelateerd aan het op dat moment actieve coördinatensysteem (ruimtelijke hoek) in te stellen. Deze functie kon uitsluitend via extern gemaakte programma's met normaalvectoren voor vlakken (LN-regels) worden gerealiseerd.

De TNC beschikt nu over de volgende functie:



- AXIS POS legt vast dat de TNC de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als nominale positie van de desbetreffende as interpreteert
- AXIS SPAT legt vast dat de TNC de geprogrammeerde coördinaten van rotatie-assen als ruimtelijke hoek interpreteert

AXIS SPATIAL

> AXIS POS mag alleen worden gebruikt als uw machine met rechthoekige rotatie-assen is uitgerust. Bij 45°zwenkkoppen/zwenktafels veroorzaakt AXIS POS soms verkeerde asposities.

**AXIS SPAT**: de in de positioneerregel ingevoerde coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtelijke hoeken die gerelateerd zijn aan het op dat moment actieve (evt. gezwenkte) coördinatensysteem (incrementele ruimtelijke hoeken).

Na het inschakelen van **FUNCTION TCPM** in combinatie met **AXIS SPAT** moet u in de eerste verplaatsingsregel in principe alle drie ruimtelijke hoeken in de neighoekdefinitie programmeren. Dit geldt ook als een of meer ruimtelijke hoeken 0° zijn.

### NC-voorbeeldregels:

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS	Coördinaten van de rotatie-as zijn ashoeken
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT	Coördinaten van de rotatie-as zijn ruimtelijke hoeken
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Gereedschapsoriëntatie op B+45 graden (ruimtelijke hoek) instellen. Ruimtelijke hoek A en C met 0 definiëren



# Interpolatiewijze tussen start- en eindpositie

Voor de definitie van de interpolatiewijze tussen start- en eindpositie beschikt de iTNC over twee functies:



- PATHCTRL AXIS legt vast dat de gereedschapspunt zich tussen de start- en eindpositie van de desbetreffende NC-regel op een rechte verplaatst (Face Milling). De richting van de gereedschapsas op de start- en eindpositie komt overeen met de geprogrammeerde waarden. De gereedschapsomtrek beschrijft echter tussen start- en eindpositie geen gedefinieerde baan. Het vlak dat ontstaat door het frezen met de gereedschapsomtrek (Peripheral Milling), is afhankelijk van de machinegeometrie
- PATH CONTROL VECTOR

ᇞ

PATHCTRL VECTOR legt vast dat de gereedschapspunt zich tussen de start- en eindpositie van de desbetreffende NC-regel op een rechte verplaatst en dat ook de richting van de gereedschapsas tussen start- en eindpositie zo wordt geïnterpoleerd, dat bij een bewerking aan de gereedschapsomtrek een vlak ontstaat (Peripheral Milling)

### Let bij PATHCTRL VECTOR op het volgende:

Een willekeurig gedefinieerde gereedschapsoriëntatie kan meestal door twee verschillende zwenkasposities worden bereikt. De TNC maakt gebruik van de oplossing die via de kortste weg – vanaf de actuele positie – bereikbaar is. Dit kan er bij 5-assen-programma's toe leiden dat de TNC in de rotatie-assen eindposities benadert die niet geprogrammeerd zijn.

Om een zo continu mogelijke meerassige beweging te krijgen, moet u cyclus 32 met een **tolerantie voor rotatie-assen** definiëren (zie "TOLERANTIE (cyclus 32)" op bladzijde 537). De tolerantie van de rotatie-assen moet in dezelfde orde van grootte liggen als de tolerantie van de eveneens in cyclus 32 te definiëren baanafwijking. Hoe groter de tolerantie voor rotatie-assen is gedefinieerd, des te groter zijn de contourafwijkingen bij Peripheral Milling.

### NC-voorbeeldregels:

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Gereedschapspunt verplaatst zich op een rechte
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Gereedschapspunt en gereedschapsrichtingsvector verplaatsen zich in een vlak



# **FUNCTION TCPM terugzetten**

RESET TCPM FUNCTION RESET TCPM gebruiken wanneer u de functie specifiek in een programma wilt terugzetten

### NC-voorbeeldregel:

25 FUN	ICTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM terugzetten
G	De TNC zet <b>FUNCTION TCPM</b> automatisch terug wanneer u in een werkstand Programma-uitvoering een nieuw	
	programma selecteert. U mag FUNCTION TCPM alleen terugzetten wanneer de PLANE-functie niet actief is. Eventueel PLANE RESET vóór FUNCTION RESET TCPM uitvoeren	

i

# 9.5 Programma "Achteruit bewerken" maken

# Functie

Met deze TNC-functie kunt u de bewerkingsrichting van een contour omkeren.



afgewerkt een heeft de bestandsnaamtoevoeging **fwd.h**.



# Eisen aan het te converteren programma

De TNC draait de volgorde van alle in het programma voorkomende **verplaatsingsregels** om. De volgende functies worden niet in het **programma "Achteruit bewerken"** overgenomen:

- Definitie van onbewerkt werkstuk
- Gereedschapsoproepen
- Coördinatenomrekeningscycli
- Bewerkings- en tastcycli
- Cyclusoproepen CYCL CALL, CYCL CALL PAT, CYCL CALL POS
- Additionele M-functies

HEIDENHAIN adviseert daarom om alleen programma's te converteren die een zuivere contourbeschrijving bevatten. Toegestaan zijn alle op de TNC programmeerbare baanfuncties, inclusief FK-regels. **RND**- en **CHF**-regels verschuift de TNC zodanig, dat deze op de juiste plaats op de contour weer worden afgewerkt.

Ook de radiuscorrectie verrekent de TNC dienovereenkomstig in de andere richting.

Als het programma functies voor het benaderen en verlaten bevat (APPR/DEP/RND), moet het programma "Achteruit bewerken" met de grafische programmeerweergave worden gecontroleerd. Bij bepaalde geometrische verhoudingen zouden foutieve contouren kunnen ontstaan.

Het te converteren programma mag geen NC-regels met M91 of M92 bevatten.

# Toepassingsvoorbeeld

De contour **CONT1.H** moet in meerdere verplaatsingen worden gefreesd. Daartoe werd met de TNC het bestand met het programma "Vooruit bewerken" **CONT1\_fwd.h** en het bestand met het programma "Achteruit bewerken" **CONT1\_rev.h** aangemaakt.

### **NC-regels**

5 TOOL CALL 12 Z S6000	Gereedschapsoproep			
6 L Z+100 R0 FMAX	Terugtrekken in de gereedschapsas			
7 L X-15 Y-15 RO F MAX M3	Voorpositioneren in het vlak, spil aan			
8 L Z+0 RO F MAX	Startpunt in de gereedschapsas benaderen			
9 LBL 1	Merkteken instellen			
10 L IZ-2.5 F1000	Incrementele diepte-instelling			
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	Programma "Vooruit bewerken" oproepen			
12 L IZ-2.5 F1000	Incrementele diepte-instelling			
13 CALL PGM CONT1_REV.H	Programma "Achteruit bewerken" oproepen			
14 CALL LBL 1 REP3	Programmadeel vanaf regel 9 drie keer herhalen			
15 L Z+100 RO F MAX M2	Terugtrekken, einde programma			



# 9.6 Contouren filteren (FCL 2functie)

# Functie

Met deze TNC-functie kunt u contouren filteren die op externe programmeersystemen zijn gemaakt en uitsluitend uit rechte-regels bestaan. Het filter vlakt de contour af. Hierdoor kan meestal sneller en met minder schokken worden afgewerkt.

Uitgaand van het originele programma genereert de TNC - nadat u de filterinstellingen hebt ingevoerd - een afzonderlijk programma met de gefilterde contour.



- Programma kiezen dat u wilt converteren
- Speciale functies kiezen
- Programmeerondersteuning kiezen
- Softkeybalk met functies voor het converteren van programma's kiezen
- Filterfunctie kiezen: de TNC toont een apart venster voor de definitie van de filterinstellingen
- Lengte van het filterbereik in mm (inch-programma: inch) invoeren. Het filterbereik definieert, telkens uitgaand van de desbetreffende punt, de werkelijke lengte op de contour (voor en na de punt), waarbinnen de TNC punten moet filteren; met de ENT-toets bevestigen
- Maximaal toegestane baanafwijking in mm (inchprogramma: inch) invoeren: tolerantiewaarde waarmee de gefilterde contour maximaal van de oorspronkelijke contour mag afwijken; met de ENTtoets bevestigen

Handbediening		ing	Pr	ogram	meren e	en bewe	rken		
0	BE	GIN	I P	GM EX	T1 MM				
1	L	Х+	97	.1769	Y+122	.5982			
2	L	X +	10	0.432	9 Y+12	1.9721			
3	L	Х+	10	0.558	1 Y+11	9.4675			s 🗆
4	L	Х+	98	.5545	Y+116	.8377			₽
5	L	X +	95	.1733	Y+115	.5855			
6	L	Х+	92	.2931	Y+113	.707			T <u>∩</u> → <u>∩</u>
7	L	Х+	91	20	Filter	instellingen	×		<b>a</b> 1
8	Ē	X+	91	Max. to	pegestane baar	afwijking: <mark>0.</mark>	5 05		Python
9	1	X +	86		ок	Afbrei	ken		
10	ī	X +	84	5289	Y+111	. 7034		J	Demos
11	ī	X +	81	0225	Y+110	2007			DIAGNOSE
12	ī	×+	.77	1405	Y+109	6998			
13	ī	×+	76	5143	V+111	3277			
14	i i	¥.+	.77	7666	V+114	5836			Info 1/3
17	-	~ '	• •		1.114				
		1		1			1	1	

Т
U kunt alleen klaartekstdialoogprogramma's filteren. De TNC ondersteunt niet het filteren van DIN/ISOprogramma's.

Het gemaakte nieuwe bestand kan, afhankelijk van de filterinstellingen, aanzienlijk meer punten (rechte-regels) bevatten dan het oorspronkelijke bestand.

De maximaal toegestane baanafwijking mag de werkelijke puntafstand niet overschrijden, anders lineariseert de TNC de contour te sterk.

Het te filteren programma mag geen NC-regels met M91 of M92 bevatten.

De bestandsnaam van het door de TNC gemaakte nieuwe bestand bestaat uit de oude bestandsnaam met de toevoeging **\_flt**. Voorbeeld:

- Bestandsnaam van het programma waarvan de bewerkingsrichting moet worden gefilterd: CONT1.H
- Bestandsnaam van het door de TNC gemaakte gefilterde programma: CONT1\_flt.h

### 9.7 Bestandsfuncties

### Toepassing

Met de **FUNCTION FILE**-functies kunt u vanuit het NC-programma de bestandsbewerkingen kopiëren, verplaatsen en wissen uitvoeren.

### Bestandsbewerkingen definiëren



- Speciale functies kiezen
- ▶ Programmafuncties kiezen
- Bestandsbewerkingen kiezen: de TNC toont de beschikbare functies

Functie	Betekenis	Softkey
FILE COPY	Bestand kopiëren: padnaam van het te kopiëren bestand en padnaam van het doelbestand opgeven.	FILE COPY
FILE MOVE	Bestand verplaatsen: padnaam van het te verplaatsen bestand en padnaam van het doelbestand opgeven.	FILE MOVE
FILE DELETE	Bestand wissen: padnaam van het te wissen bestand opgeven	FILE DELETE

# 9.8 Coördinatentransformaties definiëren

### Overzicht

Als alternatief voor de coördinatentransformatiecyclus 7 NULPUNTVERSCHUIVING kunt u ook de klaartekstfunctie TRANS DATUM gebruiken. Evenals bij cyclus 7 kunt u met TRANS DATUM verschuivingswaarden direct programmeren of een regel uit een te kiezen nulpunttabel activeren. U kunt bovendien gebruikmaken van de functie TRANS DATUM RESET waarmee u een actieve nulpuntverschuiving eenvoudig kunt terugzetten.

### TRANS DATUM AXIS

Met de functie **TRANS DATUM AXIS** definieert u een nulpuntverschuiving door de invoer van waarden in de desbetreffende as. U kunt in een regel maximaal 9 coördinaten definiëren; incrementele invoer is mogelijk. Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen



TRANS

Transformaties kiezen

klaartekstfuncties kiezen

- ► Nulpuntverschuiving TRANS DATUM kiezen
  - Nulpuntverschuiving in de gewenste assen invoeren, telkens met de ENT-toets bevestigen

Menu voor functies voor de definitie van diverse

Absoluut ingevoerde waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat met de functie Referentiepunt vastleggen of door een preset uit de presettabel is vastgelegd.

Incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldige nulpunt – dit kan al verschoven zijn.

### Voorbeeld: NC-regels

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42



### TRANS DATUM TABLE

Met de functie **TRANS DATUM TABLE** definieert u een nulpuntverschuiving door een nulpuntnummer te kiezen uit een nulpunttabel. Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen

- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen
- ▶ Transformaties kiezen
- Nulpuntverschuiving TRANS DATUM kiezen
- Met de cursor teruggaan naar TRANS AXIS
- ▶ Nulpuntverschuiving TRANS DATUM TABLE kiezen
- Indien gewenst, de naam van de nulpunttabel invoeren waaruit u het nulpuntnummer wilt activeren, met de ENT-toets bevestigen. Wanneer u geen nulpunttabel wilt definiëren, met de toets NO ENT bevestigen
- Regelnummer invoeren dat de TNC moet activeren, met de ENT-toets bevestigen

Wanneer u in de **TRANS DATUM TABLE**-regel geen nulpunttabel hebt gedefinieerd, dan gebruikt de TNC de met **SEL TABLE** al eerder in het NC-programma gekozen nulpunttabel of de in een programmauitvoeringswerkstand gekozen nulpunttabel met status M.

### Voorbeeld: NC-regels

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25



### TRANS DATUM RESET

Met de functie **TRANS DATUM RESET** kunt u een nulpuntverschuiving terugzetten. Het is daarbij niet van belang hoe u het nulpunt eerder hebt gedefinieerd. Ga bij de definitie als volgt te werk:



Softkeybalk met speciale functies tonen



- Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen
- TRANSFORM TRANS DATUM
- Nulpuntverschuiving TRANS DATUM kiezen

Transformaties kiezen



NULPUNT-VERSCHUIV. TG.ZETTEN

- ▶ Met de cursor teruggaan naar TRANS AXIS
- ► Nulpuntverschuiving TRANS DATUM RESET kiezen

### Voorbeeld: NC-regels

**13 TRANS DATUM RESET** 



10

Programmeren: subprogramma's en herhalingen van programmadelen

### 10.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen kenmerken

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhalingen van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

### Label

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen beginnen in het bewerkingsprogramma met het merkteken LBL, een afkorting van LABEL (Engelse term voor merkteken, markering).

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 999 of met een door u te definiëren naam. Elk LABEL-nummer resp. elke LABELnaam mag in het programma slechts eenmaal toegekend worden d.m.v. LABEL SET. Het aantal toe te kennen LABEL-namen wordt uitsluitend door het interne geheugen begrensd.



Wanneer een LABEL-nummer of een labelnaam meerdere malen is toegekend, geeft de TNC bij het beëindigen van de LBL SET-regel een foutmelding. Bij zeer lange programma's kan via MP7229 de controle beperkt worden tot een in te voeren aantal regels.

LABEL 0 (LBL 0) markeert het einde van een subprogramma en mag derhalve willekeurig vaak worden toegepast.



### 10.2 Subprogramma's

### Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma tot aan de oproep van een subprogramma CALL LBL uit
- 2 Vanaf deze plaats werkt de TNC het opgeroepen subprogramma t/ m het einde van het subprogramma LBL 0 af
- **3** Vervolgens gaat de TNC door met het bewerkingsprogramma vanaf de regel die volgt op de subprogramma-oproep CALL LBL

### Programmeeraanwijzingen

- Een hoofdprogramma kan max. 254 subprogramma's bevatten
- Subprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- Subprogramma's moeten aan het einde van het hoofdprogramma (na de regel met M2 resp. M30) geprogrammeerd worden
- Wanneer subprogramma's in het bewerkingsprogramma vóór de regel met M2 of M30 staan, worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

### Subprogramma programmeren



- Begin kenmerken: toets LBL SET indrukken
- Nummer van subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: Softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen
- Einde kenmerken: toets LBL SET indrukken en LABEL-nummer "0" invoeren

### Subprogramma oproepen



Subprogramma oproepen: Toets LBL CALL indrukken

- Labelnummer: Label-nummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: Softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen
- Herhalingen REP: dialoog met toets NO ENT overslaan. Herhalingen REP alleen bij herhalingen van programmadelen toepassen

CALL LBL 0 is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van einde subprogramma.



# 10.3 <mark>He</mark>rhalingen van programmadelen

### 10.3 Herhalingen van programmadelen

### Label LBL

Herhalingen van programmadelen beginnen met het merkteken LBL (LABEL). Een herhaling van een programmadeel wordt met CALL LBL /REP afgesloten.

### Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma tot het einde van het programmadeel (CALL LBL /REP) uit
- 2 Vervolgens herhaalt de TNC het programmadeel tussen het opgeroepen label en de labeloproep CALL LBL /REP net zo vaak, als onder REP is aangegeven
- 3 Vervolgens werkt de TNC het bewerkingsprogramma verder af

### Programmeeraanwijzingen

- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- Programmadelen worden door de TNC altijd eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is

### Herhaling van programmadeel programmeren



- Begin kenmerken: toets LBL SET indrukken en LABEL-nummer invoeren voor het programmadeel dat herhaald moet worden. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: Softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen
- Programmadeel invoeren

### Herhaling van een programmadeel oproepen



Toets LBL CALL indrukken, LABEL-nummer van het programmadeel dat herhaald moet worden en het aantal herhalingen REP invoeren. Wanneer u LABELnamen wilt gebruiken: Softkey LBL-NAAM indrukken, om naar tekstinvoer om te schakelen



### 10.4 Willekeurig programma als subprogramma

### Werkwijze

- 1 De TNC voert het bewerkingsprogramma uit tot een ander programma met CALL PGM wordt opgeroepen
- 2 Aansluitend voert de TNC het opgeroepen programma tot het einde uit
- **3** Vervolgens werkt de TNC het (oproepende) bewerkingsprogramma verder af met de regel die volgt op de programma-oproep

### Programmeeraanwijzingen

- Om een willekeurig programma als subprogramma te gebruiken, heeft de TNC geen LABELs nodig
- Het opgeroepen programma mag geen additionele functie M2 of M30 bevatten Als u in het opgeroepen programma subprogramma's met labels hebt gedefinieerd, kunt u M2 resp. M30 met de sprongfunctie FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99 gebruiken wanneer dit programmadeel verplicht wordt overgeslagen
- Het opgeroepen programma mag geen oproep CALL PGM naar het oproepende programma bevatten (herhalingslus)





## Willekeurig programma als subprogramma oproepen



Functies voor programma-oproep kiezen: toets PGM CALL indrukken

- Softkey PROGRAMMA indrukken
- Volledig pad van het op te roepen programma invoeren en met END-toets bevestigen



Het opgeroepen programma moet op de harde schijf van de TNC zijn opgeslagen.

Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het opgeroepen programma in dezelfde directory staan als het oproepende programma.

Wanneer het opgeroepen programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. TNC:\ZW35\V00RBEW\PGM1.H

Wanneer een DIN/ISO-programma moet worden opgeroepen, moet het bestandstype .I achter de programmanaam worden ingevoerd.

Een willekeurig programma kan ook via de cyclus **12 PGM CALL** opgeroepen worden.

Q-parameters werken bij een **PGM CALL** in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Qparameters in het opgeroepen programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende programma heeft.

### 10.5 Nestingen

### Nestingswijzen

- Subprogramma's in het subprogramma
- Herhalingen van programmadelen in de herhaling van een programmadeel
- Subprogramma's herhalen
- Herhalingen van programmadelen in het subprogramma

### **Nesting-diepte**

Met de nesting-diepte wordt vastgelegd hoe vaak programmadelen of subprogramma's, andere subprogramma's of herhalingen van programmadelen mogen bevatten.

- Maximale nesting-diepte voor subprogramma's: 8
- Maximale nesting-diepte voor hoofdprogramma-oproepen: 6, waarbij een CYCL CALL werkt als een hoofdprogramma-oproep
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

### Subprogramma in het subprogramma

### **NC-voorbeeldregels**

O BEGIN PGM UPGMS MM	
17 CALL LBL "UP1"	Subprogramma bij LBL UP1 oproepen
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Laatste programmaregel van het
	hoofdprogramma (met M2)
36 LBL "UP1"	Begin van subprogramma UP1
39 CALL LBL 2	Subprogramma bij LBL2 wordt opgeroepen
45 LBL 0	Einde van subprogramma 1
46 LBL 2	Begin van subprogramma 2
62 LBL 0	Einde van subprogramma 2
63 END PGM UPGMS MM	



### Programma-uitvoering

- 1 Hoofdprogramma UPGMS wordt t/m regel 17 uitgevoerd
- 2 Subprogramma 1 wordt opgeroepen en t/m regel 39 uitgevoerd
- **3** Subprogramma 2 wordt opgeroepen en t/m regel 62 uitgevoerd. Einde van subprogramma 2 en terugspringen naar het subprogramma van waaruit het opgeroepen werd
- 4 Subprogramma 1 wordt van regel 40 t/m regel 45 uitgevoerd. Einde van subprogramma 1 en terugspringen naar het hoofdprogramma UPGMS
- Hoofdprogramma UPGMS wordt van regel 18 t/m regel 35 uitgevoerd. Terugspringen naar regel 1 en einde van programma

### Herhalingen van programmadelen herhalen

### NC-voorbeeldregels

O BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	Begin van herhaling programmadeel 1
20 LBL 2	Begin van herhaling programmadeel 2
27 CALL LBL 2 REP 2	Programmadeel tussen deze regel en LBL 2
	(regel 20) wordt 2 keer herhaald
35 CALL LBL 1 REP 1	Programmadeel tussen deze regel en LBL 1
	(regel 15) wordt 1 keer herhaald
50 END PGM REPS MM	

### Programma-uitvoering

- 1 Hoofdprogramma REPS wordt t/m regel 27 uitgevoerd
- 2 Programmadeel tussen regel 27 en regel 20 wordt 2 keer herhaald
- 3 Hoofdprogramma REPS wordt van regel 28 t/m regel 35 uitgevoerd
- 4 Programmadeel tussen regel 35 en regel 15 wordt 1 keer herhaald (omvat de herhaling van het programmadeel tussen regel 20 en regel 27)
- 5 Hoofdprogramma REPS wordt van regel 36 t/m regel 50 uitgevoerd (programma-einde)

### Subprogramma herhalen

### **NC-voorbeeldregels**

O BEGIN PGM UPGREP MM	
•••	
10 LBL 1	Begin van herhaling programmadeel 1
11 CALL LBL 2	Oproep subprogramma
12 CALL LBL 1 REP 2	Programmadeel tussen deze regel en LBL1
•••	(regel 10) wordt 2 keer herhaald
19 L Z+100 RO FMAX M2	Laatste programmaregel hoofdprogramma met M2
20 LBL 2	Begin van het subprogramma
····	
28 LBL 0	Einde van het subprogramma
29 END PGM UPGREP MM	

### Programma-uitvoering

- 1 Hoofdprogramma UPGREP wordt t/m regel 11 uitgevoerd
- 2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
- **3** Programmadeel tussen regel 12 en regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
- 4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van regel 13 t/m regel 19 uitgevoerd; programma-einde



### 10.6 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: contourfrezen in meerdere verplaatsingen

Programma-uitvoering

- Gereedschap voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
- Verplaatsing incrementeel invoeren
- Contourfrezen
- Verplaatsing en contourfrezen herhalen



O BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S500	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Voorpositioneren bewerkingsvlak
7 L Z+O RO FMAX M3	Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk

8 LBL 1	Merkteken voor herhaling van programmadeel	
9 L IZ-4 RO FMAX	Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk)	
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Contour benaderen	
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contour	
12 FLT		
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75		
14 FLT		
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20		
16 FLT		
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30		
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Contour verlaten	
19 L X-20 Y+0 RO FMAX	Terugtrekken	
20 CALL LBL 1 REP 4/4	Terugspringen naar LBL 1; in totaal 4 keer	
21 L Z+250 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma	
22 END PGM PGMWDH MM		



### Voorbeeld: boringgroepen

Programma-uitvoering

- Boringgroepen benaderen in het hoofdprogramma
- Boringgroep oproepen (subprogramma 1)
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 1 programmeren



O BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Gereedschapsdefinitie
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep
5 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
6 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q2O2=5 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	

Ð
Ō
Ā
¥.
ž
Ť
0
Ó
>
Ľ.
۳.
Ĭ
F
Ы
Ľ
δ
0
~
Q
Ö
Ĕ

7 L X+15 Y+10 RO FMAX M3	Startpunt boringgroep 1 benaderen
8 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
9 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Startpunt boringgroep 2 benaderen
10 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
11 L X+75 Y+10 RO FMAX	Startpunt boringgroep 3 benaderen
12 CALL LBL 1	Subprogramma voor boringgroep oproepen
13 L Z+250 RO FMAX M2	Einde van het hoofdprogramma
14 LBL 1	Begin van subprogramma 1: boringgroep
15 CYCL CALL	Boring 1
16 L IX.20 RO FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclus oproepen
17 L IY+20 RO FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclus oproepen
18 L IX-20 RO FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclus oproepen
19 LBL 0	Einde van subprogramma 1
20 END PGM UP1 MM	



# **10.6 Programmeervoorbeelden**

### Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

Programma-uitvoering

- Bewerkingscycli programmeren in het hoofdprogramma
- Compleet boorpatroon oproepen (subprogramma 1)
- Boringgroepen benaderen in subprogramma 1, boringgroep oproepen (subprogramma 2)
- Boringgroep slechts 2 keer in subprogramma 1 programmeren



O BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Gereedschapsdefinitie centerboor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie boor
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Gereedschapsdefinitie ruimer
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
7 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
8 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.	
Q202=-3 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q2O2=3 ;DIEPTE-INSTELLING	
Q210=0 ;ST.TIJD BOVEN	
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.	
Q204=10 ;2E V.AFSTAND	
Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN	
9 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen

10 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel	
11 TOOL CALL 2 Z \$4000	Gereedschapsoproep boor	
12 FN 0: Q201 = -25	Nieuwe diepte voor het boren	
13 FN 0: Q202 = +5	Nieuwe verplaatsing voor het boren	
14 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen	
15 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschapswissel	
16 TOOL CALL 3 Z S500	Gereedschapsoproep ruimer	
17 CYCL DEF 201 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFST.		
Q201=-15 ;DIEPTE		
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.		
Q211=0.5 ;ST.TIJD BENEDEN		
Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN		
Q2O3=+O ;COÖR. OPPERVL.		
Q204=10 ;2E V.AFSTAND		
18 CALL LBL 1	Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen	
19 L Z+250 RO FMAX M2	Einde van het hoofdprogramma	
20 LBL 1	Begin van subprogramma 1: compleet boorpatroon	
21   V+15 V+10 D0 EMAY M2	Startpunt boringgroep 1 benaderen	
ZI L ATIS ITIU KU FMAA MS		
22 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen	
21 L X+15 T+10 RO FMAX M5 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen	
22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen	
21 L X+15 Y+10 RO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen	
22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen	
21 L X+15 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepenStartpunt boringgroep 2 benaderenSubprogramma 2 voor boringgroep oproepenStartpunt boringgroep 3 benaderenSubprogramma 2 voor boringgroep oproepenEinde van subprogramma 1	
21 L X+13 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Einde van subprogramma 1	
21 L X+15 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Einde van subprogramma 1 Begin van subprogramma 2: boringgroep	
21 L X+13 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Einde van subprogramma 1 Begin van subprogramma 2: boringgroep Boring 1 met actieve bewerkingscyclus	
21 L X+13 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Einde van subprogramma 1 Begin van subprogramma 2: boringgroep Boring 1 met actieve bewerkingscyclus Boring 2 benaderen, cyclus oproepen	
21 L X+13 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99 31 L IY+20 RO FMAX M99	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Einde van subprogramma 1 Begin van subprogramma 2: boringgroep Boring 1 met actieve bewerkingscyclus Boring 2 benaderen, cyclus oproepen Boring 3 benaderen, cyclus oproepen	
21 L X+13 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99 31 L IY+20 RO FMAX M99 32 L IX-20 RO FMAX M99	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Einde van subprogramma 1 Begin van subprogramma 2: boringgroep Boring 1 met actieve bewerkingscyclus Boring 2 benaderen, cyclus oproepen Boring 3 benaderen, cyclus oproepen Boring 4 benaderen, cyclus oproepen	
21 L X+13 T+10 KO FMAX M3 22 CALL LBL 2 23 L X+45 Y+60 RO FMAX 24 CALL LBL 2 25 L X+75 Y+10 RO FMAX 26 CALL LBL 2 27 LBL 0 28 LBL 2 29 CYCL CALL 30 L 9X+20 RO FMAX M99 31 L IY+20 RO FMAX M99 32 L IX-20 RO FMAX M99 33 LBL 0	Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 2 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Startpunt boringgroep 3 benaderen Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen Einde van subprogramma 1 Begin van subprogramma 2: boringgroep Boring 1 met actieve bewerkingscyclus Boring 2 benaderen, cyclus oproepen Boring 3 benaderen, cyclus oproepen Boring 4 benaderen, cyclus oproepen Einde van subprogramma 2	







Programmeren: Ω-parameters

### 11.1 Principe en functie-overzicht

Met Q-parameters kan in een bewerkingsprogramma een volledige productfamilie gedefinieerd worden. In plaats van getalwaarden moeten dan variabelen worden ingevoerd: de Q-parameters.

Q-parameters staan bijvoorbeeld voor:

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

Bovendien kunnen met Q-parameters contouren geprogrammeerd worden, die via wiskundige functies zijn bepaald. Met Q-parameters kan ook de uitvoering van bewerkingsstappen afhankelijk worden gemaakt van logische voorwaarden. Samen met de FKprogrammering kunnen ook contouren waarvan de maatvoering niet op NC is afgestemd, met Q-parameters gecombineerd worden.

Een Q-parameter wordt door de letter Q en een nummer tussen 0 en 1999 aangeduid. De Q-parameters worden onderverdeeld in verschillende bereiken:

Betekenis	Bereik
Vrij toe te passen parameters, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q1600 t/m Q1999
Vrij toe te passen parameters, voorzover er geen overlappingen met SL-cycli kunnen optreden, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q0 t/m Q99
Parameters voor speciale TNC-functies	Q100 t/m Q199
Parameters die bij voorkeur voor cycli worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q200 t/m Q1199
Parameters die bij voorkeur voor cycli van de fabrikant worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief. Overleg eventueel met uw machinefabrikant of andere leveranciers	Q1200 t/m Q1399
Parameters die bij voorkeur voor <b>Call-actieve</b> cycli van de fabrikant worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief.	Q1400 t/m Q1499
Parameters die bij voorkeur voor <b>Def-actieve</b> cycli van de fabrikant worden gebruikt, globaal voor alle in het TNC-geheugen opgeslagen programma's actief	Q1500 t/m Q1599



Bovendien zijn er **QS**-parameters (**S** staat voor string) beschikbaar, waarmee u op de TNC ook teksten kunt verwerken. In principe gelden voor **QS**-parameters dezelfde bereiken als voor Q-parameters (zie bovenstaande tabel).



Let erop dat ook bij de **QS**-parameters het bereik **QS100** t/m **QS199** voor interne teksten is gereserveerd.

### Programmeerinstructies

Het is mogelijk zowel Q-parameters als getalwaarden in één programma in te voeren.

U kunt aan Q-parameters getalwaarden tussen –999 999 999 en +999 999 999 toewijzen, in totaal zijn dus inclusief het voorteken 9 posities toegestaan. De decimale komma kan op een willekeurige positie worden geplaatst. Intern kan de TNC getalwaarden met een max. breedte van 57 bit voor en max. 7 bit na de decimale punt berekenen (een getalbreedte van 32 bit komt overeen met een decimale waarde van 4 294 967 296).



De TNC wijst aan enkele Q-parameters automatisch altijd dezelfde gegevens toe, bijv. aan Q-parameter **Q108** de actuele gereedschapsradius, zie "Vooraf ingestelde Q-parameters", bladzijde 650.

Wanneer de parameters **Q60** t/m **Q99** in gecodeerde fabrikantencycli worden toegepast, wordt in machineparameter MP7251 vastgelegd, of deze parameters alleen lokaal in de fabrikantencyclus (.CYC-File) werken, of globaal voor alle programma's.

Met machineparameter 7300 legt u vast of de TNC Qparameters aan het programma-einde moet terugzetten, of dat de waarden moeten worden behouden. Let erop dat deze instelling geen effect heeft op uw Q-parameterprogramma's!



### **Q**-parameterfuncties oproepen

Tijdens het invoeren van een bewerkingsprogramma moet de toets "Q" worden ingedrukt (op het numerieke toetsenblok onder de -/+ - toets). Dan toont de TNC onderstaande softkeys:

Functiegroep	Softkey	Bladzijde
Wiskundige basisfuncties	BASIS- FUNCTIES	Bladzijde 604
Hoekfuncties	HOEK- FUNCTIES	Bladzijde 606
Functie voor cirkelberekening	CIRKEL- BEREKE- NING	Bladzijde 608
Indien/dan-beslissingen, sprongen	SPRONGEN	Bladzijde 609
Overige functies	SPECIALE FUNCTIES	Bladzijde 612
Formule direct invoeren	FORMULE	Bladzijde 635
Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren	CONTOUR	Bladzijde 489
Functie voor het bewerken van strings	STRING- FORMULE	Bladzijde 639

### 11.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

### Toepassing

Met de Q-parameter-functie **FN 0: TOEWIJZING** kunt u aan Qparameters getalwaarden toewijzen. I.p.v. een getalwaarde wordt dan in het bewerkingsprogramma een Q-parameter toegepast.

### **NC-voorbeeldregels**

15 FN 0: Q10=25	Toewijzing	
	Q10 krijgt de waarde 25	
25 L X +Q10	komt overeen met L X +25	

Voor productfamilies worden bijv. karakteristieke afmetingen van het werkstuk als Q-parameters geprogrammeerd.

Voor de bewerking van de afzonderlijke producten kan dan aan elke van deze parameters een andere getalwaarde worden toegewezen.

### Voorbeeld

Cilinder met Q-parameters

Cilinderradius	R = Q1
Cilinderhoogte	H = Q2
Cilinder Z1	Q1 = +30 Q2 =+10
Cilinder Z2	Q1 = +10
	$U_{2} = +50$





### 11.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

### Toepassing

Met Q-parameters kunnen wiskundige basisfuncties in het bewerkingsprogramma geprogrammeerd worden:

- Q-parameterfunctie kiezen: toets Q indrukken (op het numerieke toetsenblok, rechts). De softkeybalk toont de Q-parameterfuncties
- Wiskundige basisfuncties kiezen: Softkey BASISFUNCT. indrukken. De TNC toont onderstaande softkeys:

### Overzicht

Functie	Softkey
FN 0: TOEWIJZING bijv. FN 0: Q5 = +60 Waarde direct toewijzen	FN0 X = Y
FN 1: OPTELLEN bijv. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Som van twee waarden berekenen en toewijzen	FN1 X + Y
FN 2: AFTREKKEN bijv. FN 2: Q1 = +10 - +5 Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen	FNZ X - Y
FN 3: VERMENIGVULDIGEN bijv. FN 3: Q2 = +3 * +3 Product van twee waarden berekenen en toewijzen	FN3 X * Y
FN 4: DELEN bijv. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen Verboden: delen door 0!	FN4 X / Y
FN 5: WORTEL bijv. FN 5: Q20 = SQRT 4 Wortel uit een getal trekken en toewijzen Verboden: wortel uit een negatieve waarde!	FN5 WORTEL

Rechts van "="-teken mag het volgende worden ingevoerd:

twee getallen

twee Q-parameters

een getal en een Q-parameter

De Q-parameters en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen willekeurig van een voorteken worden voorzien.



### Basisberekeningen programmeren

Veerbeeld

Voorbeeld:	
Q	Q-parameterfuncties kiezen: toets Q indrukken
BASIS- FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties kiezen: softkey BASISFUNCT. indrukken
FNe X = Y	Q-parameterfunctie TOEWIJZING kiezen: softkey FN0 X = Y indrukken
PARAMETERNR	. VOOR RESULTAAT?
5 ENT	Nummer van de Q-parameter invoeren: 5
1. WAARDE O	F PARAMETER?
10 ENT	Aan Q5 de getalwaarde 10 toewijzen
Q	Q-parameterfuncties kiezen: toets Q indrukken
BASIS- FUNCTIES	Wiskundige basisfuncties kiezen: softkey BASISFUNCT. indrukken
FN3 X * Y	Q-parameterfunctie VERMENIGVULDIGEN kiezen: softkey FN3 X * Y indrukken
PARAMETERNR	. VOOR RESULTAAT?
12 ENT	Nummer van de Q-parameter invoeren: 12
1. WAARDE O	F PARAMETER?
	Q5 als eerste waarde invoeren
2. WAARDE O	F PARAMETER?
7 ENT	7 als tweede waarde invoeren

### Voorbeeld: Programmaregels in de TNC

16	FN	0:	Q5 = +10
17	FN	3:	Q12 = +Q5 * +7



### 11.4 Hoekfuncties (trigonometrie)

### Definities

Sinus, cosinus en tangens komen overeen met de zijdeverhoudingen van een rechthoekige driehoek. Daarbij geldt:

Sinus:  $\sin \alpha = a / c$ Cosinus:  $\cos \alpha = b / c$ Tangens:  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$ 

### Daarin is:

- c de zijde tegenover de rechte hoek
- $\blacksquare$  a de zijde tegenover hoek  $\alpha$
- b de derde zijde

Uit de tangens kan de TNC de hoek bepalen:

 $\alpha$  = arctan (a / b) = arctan (sin  $\alpha$  / cos  $\alpha$ )

### Voorbeeld:

a = 25 mm

b = 50 mm

 $\alpha$  = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Bovendien geldt:

 $a^{2} + b^{2} = c^{2}$  (met  $a^{2} = a \times a$ )

 $c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$ 



### **Hoekfuncties programmeren**

De hoekfuncties verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey HOEKFUNCT. De TNC toont de softkeys in onderstaande tabel.

Programmering: zie "Voorbeeld: basisberekeningen programmeren"

Functie	Softkey
FN 6: SINUS bijv. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Sinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	FN5 SIN(X)
FN 7: COSINUS bijv. FN 7: Q21 = COS-Q5 Cosinus van een hoek in graden (°) bepalen en toewijzen	FN7 COS(X)
FN 8: WORTEL UIT SOM VAN KWADRATEN bijv. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Lengte uit twee waarden vormen en toewijzen	FN8 X LEN Y
FN 13: HOEK bijv. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek (0 < hoek < 360°) bepalen en toewijzen	FN13 X RNG Y



### 11.5 Cirkelberekeningen

### Toepassing

Met de functies voor cirkelberekening kunnen door de TNC het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius uit drie of vier cirkelpunten berekend worden. De berekening van een cirkel uit vier punten is nauwkeuriger.

Toepassing: deze functies kunnen bijv. worden gebruikt wanneer via de programmeerbare tastfunctie positie en grootte van een boring of steekcirkel moeten worden bepaald.

Functie	Softkey
FN 23: CIRKELGEGEVENS bepalen uit drie cirkelpunten	FN23 CIRKEL UIT 3 PNT
bijv. FN 23: Q20 = CDATA Q30	

De coördinatenparen van drie cirkelpunten moeten in parameter Q30 en de volgende vijf parameters – hier dus t/m Q35 – opgeslagen zijn.

De TNC slaat dan het cirkelmiddelpunt van de hoofdas (X bij spilas Z) in parameter Q20, het cirkelmiddelpunt van de nevenas (Y bij spilas Z) in parameter Q21 en de cirkelradius in parameter Q22 op.

Functie	Softkey
FN 24: CIRKELGEGEVENS bepalen uit vier	FN24
cirkelpunten	CIRKEL
bijv. FN 24: Q20 = CDATA Q30	UIT 4 PNT

De coördinatenparen van vier cirkelpunten moeten in parameter Q30 en de volgende zeven parameters – hier dus t/m Q37 – opgeslagen zijn.

De TNC slaat dan het cirkelmiddelpunt van de hoofdas (X bij spilas Z) in parameter Q20, het cirkelmiddelpunt van de nevenas (Y bij spilas Z) in parameter Q21 en de cirkelradius in parameter Q22 op.

Let erop dat **FN 23** en **FN 24** behalve de parameter voor resultaat ook de twee volgende parameters automatisch overschrijven.



### 11.6 Indien/dan-beslissingen met Q-parameters

### Toepassing

Bij indien/dan-beslissingen vergelijkt de TNC een Q-parameter met een andere Q-parameter of een getalwaarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de TNC met het bewerkingsprogramma verder op het aangegeven LABEL, dat achter de voorwaarde geprogrammeerd is (LABEL zie "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen kenmerken", bladzijde 584). Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan voert de TNC de volgende regel uit.

Wanneer er een ander programma als subprogramma moet worden opgeroepen, dan moet achter LABEL een PGM CALL geprogrammeerd worden.

### Onvoorwaardelijke sprongen

Onvoorwaardelijke sprongen zijn sprongen waarbij altijd (=onvoorwaardelijk) aan de voorwaarde wordt voldaan, bijv.

### FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

### Indien/dan-beslissingen programmeren

De indien/dan-beslissingen verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey SPRONGEN. De TNC toont onderstaande softkeys:

Functie	Softkey
FN 9: INDIEN GELIJK, SPRONG bijv. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Wanneer beide waarden of parameters gelijk zijn, sprong naar het aangegeven label	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: INDIEN ONGELIJK, SPRONG bijv. FN 10: IF +10 NE –05 G0T0 LBL 10 Wanneer beide waarden of parameters ongelijk zijn, sprong naar het aangegeven label	FN10 IF X NE Y GOTO
<b>FN 11: INDIEN GROTER, SPRONG</b> bijv. <b>FN 11: IF+Q1 GT+10 G0T0 LBL 5</b> Wanneer eerste waarde of parameter groter is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: INDIEN KLEINER, SPRONG bijv. FN 12: IF+05 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Wanneer eerste waarde of parameter kleiner is dan de tweede waarde of parameter, sprong naar het aangegeven label	FN12 IF X LT Y GOTO



### Toegepaste afkortingen en begrippen

IF	(Engels):	indien
EQU	(Engels: equal):	gelijk aan
NE	(Engels: not equal):	ongelijk
GT	(Engels: greater than):	groter dan
LT	(Engels: less than):	kleiner dan
GOTO	(Engels: go to):	ga naar

1

# 11.7 Q-parameters controleren en veranderen

### Werkwijze

O-parameters kunnen bij het maken, testen en afwerken in de werkstanden Programmeren/bewerken, Programmatest, Automatische programma-uitvoering en Programma-uitvoering regel voor regel worden gecontroleerd en veranderd.

- Eventueel Programma-uitvoering afbreken (bijv. externe STOP-toets en softkey INTERNE STOP indrukken) resp. Programmatest stoppen
- Q

Q-parameterfuncties oproepen: toets Q resp. softkey Q INFO in de werkstand Programmeren/bewerken indrukken

- De TNC maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden. Kies met de pijltoetsen of de softkeys de gewenste parameter voor het per bladzijde verderbladeren
- Wanneer de waarde moet worden veranderd, voer dan een nieuwe waarde in en bevestig deze met de ENT-toets
- Wanneer de waarde niet moet worden veranderd, dan moet de softkey ACTUELE WAARDE worden ingedrukt of de dialoog met de END-toets worden beëindigd

Door de TNC in cycli of intern toegepaste parameters zijn van commentaar voorzien.

Als u stringparameters wilt controleren of wijzigen moet u op de softkeyPARAMETERS TONEN Q... QS... indrukken. De TNC geeft dan alle stringparameters weer, de eerder beschreven functies zijn evenzeer van toepassing.

Auto PGM-	nati: aflo	sche Pro	gramma	test				
00	- 0	0.0000000						<b>—</b> —
Q1	= +	0.50000000	Freesdiept	e				
02	= +	32.00000000	Factor baa	noverlapping	3			
03	= +	15.00000000	Overmaat u	oor kantnab	ewerking			
Q4	= +	24.0000000	Overmaat u	oor diepten	sbewerking			s 🗆
05	= +	10.00000000	Coörd. wer	kstukopperu:	lakte			- <u>山</u>
QБ	= +	6.0000000	Veiligheid	safstand				
07	= +	12.00000000	Veilige ho	ogte				
80	= +	6.0000000	Binnenafro	ndingsradiu	5			ТЛЛ
Q9	= +	0.00000000	Rot.richti	ng met de l	<lok mee="-1&lt;/td"><td></td><td></td><td></td></lok>			
010	= +	0.50000000	Diepteverp	laatsing				🖬 👖
011	= +	80.0000000	Aanzet die	pteverplaat	sing			
012	= +	45.8000000	Aanzet uit	ruimen				Python
013	= +	41.50100000	Nummer/naa	n ruimgeree	dschap			2
Q14 = +45.50000000 Overmaat voor kantnabewerking				Demos				
Q15	= +	41.50000000	Freeswijze	tegenloop	= -1			
Q16	= +	75.50000000	Cilinderra	dius				DIAGNOSE
017	= +	71.50000000	Maateenhei	d graden=	0 MM∕INCH=1			L L
018	= +	0.0000000	Voorruimge	reedschap				
019	= +	0.00000000	Aanzet pen	delen				
020	= +	0.00000000						Info 1/3
021	= +	0.00000000	Tolerantie					1
B	EGIN	EINDE	BLADZIJDE	BLADZIJDE			PARAMETERS	
-			4			HOTOLLL	WEERGEVEN	FIND

### **11.8 Additionele functies**

### Overzicht

De additionele functies verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey SPECIALE FUNCT. De TNC toont onderstaande softkeys:

Functie	Softkey	Bladzijde
FN 14:ERROR Foutmeldingen uitgeven	FN14 FOUT=	Bladzijde 613
<b>FN 15:PRINT</b> Teksten of Q-parameterwaarden ongeformatteerd uitgeven	FN15 PRINTEN	Bladzijde 617
<b>FN 16:F-PRINT</b> Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitgeven	FN16 F-PRINT	Bladzijde 618
FN 18:SYS-DATUM READ Systeemgegevens lezen	FN18 LEZEN SYST.DATA	Bladzijde 623
FN 19:PLC Waarden aan de PLC doorgeven	FN19 PLC=	Bladzijde 630
FN 20:WAIT FOR NC en PLC synchroniseren	FN20 WACHTEN OP	Bladzijde 631
<b>FN 25:PRESET</b> Referentiepunt vastleggen tijdens de programma-uitvoering	FN25 REF.PUNT VASTLEGG.	Bladzijde 632
<b>FN 26:TABOPEN</b> Vrij definieerbare tabel openen	FN26 TABEL OPENEN	Bladzijde 633
<b>FN 27:TABWRITE</b> In een vrij definieerbare tabel schrijven	FN27 TABEL SCHRIJVEN	Bladzijde 633
<b>FN 28:TABREAD</b> Uit een vrij definieerbare tabel lezen	FN28 TABEL LEZEN	Bladzijde 634
#### FN 14: ERROR: Foutmeldingen uitgeven

Met de functie FN 14: ERROR kunnen programmagestuurd meldingen uitgegeven worden die door de machinefabrikant resp. door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn: wanneer de TNC in de programmauitvoering of programmatest bij een regel met FN 14 komt, dan onderbreekt de TNC het programma en komt met een melding. Aansluitend moet het programma opnieuw gestart worden. Foutnummers: zie tabel hieronder.

Bereik foutnummers	Standaarddialoog
0 299	FN 14: foutnummer 0 299
300 999	Machine-afhankelijke dialoog
1000 1099	Interne foutmeldingen (zie tabel rechts)

#### NC-voorbeeldregel

De TNC moet een melding uitgeven die onder foutnummer 254 is opgeslagen.

180 FN 14: ERROR = 254

#### Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding

Foutnummer	Tekst			
1000	Spil?			
1001	Gereedschapsas ontbreekt			
1002	Gereedschapsradius te klein			
1003	Gereedschapsradius te groot			
1004	Bereik overschreden			
1005	Beginpositie fout			
1006	ROTATIE niet toegestaan			
1007	MAATFACTOR niet toegestaan			
1008	SPIEGELING niet toegestaan			
1009	Verschuiving niet toegestaan			
1010	Aanzet ontbreekt			
1011	Ingevoerde waarde fout			
1012	Voorteken fout			
1013	Hoek niet toegestaan			
1014	Tastpositie niet bereikbaar			



Foutnummer	Tekst			
1015	Te veel punten			
1016	Tegenstrijdige invoer			
1017	CYCL onvolledig			
1018	Vlak foutief gedefinieerd			
1019	Foutieve as geprogrammeerd			
1020	Foutief toerental			
1021	Radiuscorrectie niet gedefinieerd			
1022	Afronding niet gedefinieerd			
1023	Afrondingsradius te groot			
1024	Niet-gedefinieerde programmastart			
1025	Te diepe nesting			
1026	Hoekreferentiepunt ontbreekt			
1027	Geen bewerkingscyclus gedefinieerd			
1028	Sleufbreedte te klein			
1029	Kamer te klein			
1030	Q202 niet gedefinieerd			
1031	Q205 niet gedefinieerd			
1032	Q218 groter dan Q219 invoeren			
1033	CYCL 210 niet toegestaan			
1034	CYCL 211 niet toegestaan			
1035	Q220 te groot			
1036	Q222 groter dan Q223 invoeren			
1037	Q244 groter dan 0 invoeren			
1038	Q245 ongelijk aan Q246 invoeren			
1039	Hoekbereik < 360° invoeren			
1040	Q223 groter dan Q222 invoeren			
1041	Q214: 0 niet toegestaan			

Foutnummer	Tekst		
1042	Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd		
1043	Geen nulpunttabel actief		
1044	Positiefout: midden 1e as		
1045	Positiefout: midden 2e as		
1046	Boring te klein		
1047	Boring te groot		
1048	Tap te klein		
1049	Tap te groot		
1050	Kamer te klein: nabewerken 1.A.		
1051	Kamer te klein: nabewerken 2.A.		
1052	Kamer te groot: afkeur 1.A.		
1053	Kamer te groot: afkeur 2.A.		
1054	Tap te klein: afkeur 1.A.		
1055	Tap te klein: afkeur 2.A.		
1056	Tap te groot: nabewerken 1.A.		
1057	Tap te groot: nabewerken 2.A.		
1058	TCHPROBE 425: fout max. maat		
1059	TCHPROBE 425: fout min. maat		
1060	TCHPROBE 426: fout max. maat		
1061	TCHPROBE 426: fout min. maat		
1062	TCHPROBE 430: diam. te groot		
1063	TCHPROBE 430: diam. te klein		
1064	Geen meetas gedefinieerd		
1065	Gereedschapsbreuktolerantie overschreden		
1066	Q247 ongelijk aan 0 invoeren		
1067	Waarde Q247 groter dan 5 invoeren		
1068	Nulpunttabel?		
1069	Freeswijze Q351 ongelijk aan 0 invoeren		
1070	Schroefdraaddiepte verkleinen		



Foutnummer	Tekst			
1071	Kalibratie uitvoeren			
1072	Tolerantie overschreden			
1073	Regelsprong actief			
1074	ORIËNTATIE niet toegestaan			
1075	3DROT niet toegestaan			
1076	3DROT inschakelen			
1077	Diepte negatief invoeren			
1078	Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd!			
1079	Gereedschapsas niet toegestaan			
1080	Berekende waarde foutief			
1081	Tegenstrijdige meetpunten			
1082	Veilige hoogte verkeerd ingevoerd			
1083	Tegenstrijdige manier van insteken			
1084	Bewerkingscyclus niet toegestaan			
1085	Regel heeft schrijfbeveiliging			
1086	Overmaat groter dan diepte			
1087	Geen gereedschapspunthoek gedefinieerd			
1088	Tegenstrijdige gegevens			
1089	Sleufpositie 0 niet toegestaan			
1090	Verplaatsing ongelijk aan 0 invoeren			

1

# FN 15: PRINT: teksten of Q-parameterwaarden uitgeven

**11.8 Additionele functies** 



Data-interface instellen: bij het menupunt PRINT resp. PRINTTEST wordt het pad vastgelegd waaronder de TNC de teksten of de waarden van Q-parameters moet opslaan. Zie "Toewijzing", bladzijde 718.

Met de functie **FN 15: PRINT** kunnen waarden van Q-parameters en foutmeldingen via de data-interface uitgegeven worden, bijv. naar een printer. Wanneer de waarden intern opgeslagen of naar een andere computer uitgegeven worden, slaat de TNC de gegevens op in het bestand %FN15RUN.A (uitvoer tijdens de programma-uitvoering) of in het bestand %FN15SIM.A (uitvoer tijdens de programmatests).

De uitvoer vindt gebufferd plaats en wordt uiterlijk aan het PGM-einde of wanneer het PGM wordt gestopt, geactiveerd. In de werkstand Programma-uitvoering regel voor regel start de data-overdracht aan het regeleinde.

## Dialogen en foutmeldingen uitgeven met FN 15: PRINT "getalwaarde"

Getalwaarde 0 t/m 99:	dialogen voor fabrikantencycli
Vanaf 100:	PLC-foutmeldingen

#### Voorbeeld: dialoognummer 20 uitgeven

#### 67 FN 15: PRINT 20

## Dialogen en Q-parameters uitgeven met FN15: PRINT "Q-parameters"

Toepassingsvoorbeeld: registreren van een werkstukmeting.

Er kunnen max. zes Q-parameters en getalwaarden tegelijkertijd uitgegeven worden. Deze worden door de TNC d.m.v. schuine strepen gescheiden.

#### Voorbeeld: dialoog 1 en getalwaarde Q1 uitgeven

#### 70 FN 15: PRINT1/Q1

Handbediening Programmere	n en bewerken	
Interface RS232	Interface RS422	M
Werkstand: FE1	Werkstand: FE1	
Baudrate	Baudrate	s
FE : 9600	FE : 9600	7
EXT1 : 9600	EXT1 : 9600	
EXT2: 9600	EXT2 : 9600	╹ <u>↓</u> → <u>↓</u>
LSV-2: 115200	LSV-2: 115200	<u> </u>
Toewijzing:		Python Demos
Print :		DIAGNOSE
Printtest :		
PGM MGT:	Uitgebreid 2	Toto 1/2
Afhankelijke bestan	den: Automatisch	
RS232 RS422 DIAGNOSE PAR	RUIKER HELP LICENTIE-	EIND

# FN 16: F-PRINT: teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitgeven

Data-interface instellen: bij het menupunt PRINT resp. PRINTTEST wordt het pad vastgelegd waaronder de TNC het tekstbestand moet opslaan. Zie "Toewijzing", bladzijde 718.

> U kunt met **FN 16** ook vanuit het NC-programma berichten naar keuze op het beeldscherm laten weergeven. Deze berichten worden door de TNC in een apart venster weergegeven.

Met de functie **FN 16: F-PRINT** kunnen waarden van Q-parameters en teksten via de data-interface geformatteerd uitgegeven worden, bijv. naar een printer. Wanneer de waarden intern opgeslagen of naar een computer uitgegeven worden, slaat de TNC de gegevens op in het bestand dat in de **FN 16**-regel gedefinieerd is.

Om geformatteerde tekst en de waarden van de Q-parameters uit te geven, moet met de teksteditor van de TNC een tekstbestand gemaakt worden waarin de formaten en de Q-parameters vastgelegd worden.

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitgaveformaat vastlegt:

"MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD";

"DATUM: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;

"TIJD: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;

"AANTAL MEETWAARDEN: = 1";

- "X1 = %9.3LF", Q31;
- "Y1 = %9.3LF", Q32;
- "Z1 = %9.3LF", Q33;

Voor het maken van tekstbestanden worden onderstaande formatteringsfuncties toegepast:

Speciaal teken	Functie
""	Uitgaveformaat voor tekst en variabelen tussen aanhalingstekens vastleggen
%9.3LF	Formaat voor Q-parameters vastleggen: 9 posities totaal (incl. decimaalteken), waarvan 3 posities na de komma, Long, Floating (decimaal getal)
%S	Formaat voor tekstvariabelen
,	Scheidingsteken tussen uitgaveformaat en parameter
;	Teken voor regeleinde, sluit een regel af

U heeft de volgende functies tot uw beschikking om verschillende informatie gelijk met het protocolbestand te kunnen uitgeven:

Sleutelwoord	Functie		
CALL_PATH	Print de padnaam van het NC-programma waarin de functie FN16 staat. Voorbeeld: "Meetprogramma: %S",CALL_PATH;		
M_CLOSE	Sluit het bestand waarin met FN16 wordt geschreven. Voorbeeld: M_CLOSE;		
ALL_DISPLAY	Uitgave van de waarden uit van Q-parameters, onafhankelijk van de instelling MM/INCH van de MOD-functie uitvoeren		
MM_DISPLAY	Q-parameterwaarden in MM uitgeven, wanneer in de MOD-functie de weergave van MM is ingesteld.		
INCH_DISPLAY	Q-parameterwaarden in INCH omrekenen, wanneer in de MOD-functie de weergave van INCH is ingesteld.		
L_ENGLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Engels uitgeven		
L_GERMAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Duits uitgeven		
L_CZECH	Tekst alleen bij dialoogtaal Tsjechisch uitgeven		
L_FRENCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Frans uitgeven		
L_ITALIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Italiaans uitgeven		
L_SPANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Spaans uitgeven		
L_SWEDISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Zweeds uitgeven		
L_DANISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Deens uitgeven		



Sleutelwoord	Functie		
L_FINNISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Fins uitgeven		
L_DUTCH	Tekst alleen bij dialoogtaal Nederlands uitgeven		
L_POLISH	Tekst alleen bij dialoogtaal Pools uitgeven		
L_PORTUGUE	Tekst alleen bij dialoogtaal Portugees uitgeven		
L_HUNGARIA	Tekst alleen bij dialoogtaal Hongaars uitgeven		
L_RUSSIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Russisch uitgeven		
L_SLOVENIAN	Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitgeven		
L_ALL	Tekst ongeacht de dialoogtaal uitgeven		
HOUR	Aantal uren uit real-time		
MIN	Aantal minuten uit real-time		
SEC	Aantal seconden uit real-time		
DAY	Dag uit real-time		
MONTH	Maand als cijfer uit real-time		
STR_MONTH	Maand als string-afkorting uit real-time		
YEAR2	Jaartal in twee cijfers uit real-time		
YEAR4	Jaartal in vier cijfers uit real-time		

In het bewerkingsprogramma moet FN 16: F-PRINT geprogrammeerd worden, om de uitgave te activeren:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A

De TNC geeft dan het bestand PROT1.A via de seriële interface uit:

MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD

DATUM: 27:11:2001

TIJD: 8:56:34

AANTAL MEETWAARDEN : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Wanneer FN 16 meerdere keren in het programma wordt toegepast, slaat de TNC alle teksten in het bestand op die bij de eerste FN 16-functie zijn vastgelegd. De uitgave van het bestand gebeurt pas wanneer de TNC de regel END PGM leest, de NC-stoptoets wordt ingedrukt, of het bestand met M\_CLOSE wordt afgesloten.

In de FN16-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie programmeren.

Indien u alleen de bestandsnaam als padnaam van het protocolbestand invoert, slaat de TNC het protocolbestand op in de directory waarin het NC-programma met de functie **FN16** staat.

Per regel in het formaatbeschrijvingsbestand kunnen maximaal 32 Q-parameters worden uitgegeven.



#### Berichten weergeven op het beeldscherm

U kunt de functie **FN16** ook gebruiken om vanuit het NC-programma berichten naar keuze in een apart venster op het beeldscherm van de TNC te laten weergeven. Op deze manier kunnen eenvoudig ook langere instructies op een plaats naar keuze in het programma zo worden weergegeven, dat de operator erop moet reageren. U kunt ook de inhoud van Q-parameters laten weergeven als het protocolbeschrijvingsbestand de bijbehorende instructies bevat.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het TNC-beeldscherm verschijnt, dient u als naam van het protocolbestand alleen **SCREEN:** in te voeren.

#### 96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

Als het bericht uit meer regels bestaat dan in het aparte venster worden weergegeven, kunt u de regels in het venster laten opschuiven met de pijltoetsen.

Om het aparte venster te sluiten: CE-toets indrukken. Om het venster programmagestuurd te sluiten, moet de volgende NC-regel geprogrammeerd worden:

#### 96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:

Voor het protocolbeschrijvingsbestand gelden alle conventies die hiervóór zijn beschreven.

Als u in het programma meerdere keren teksten op het beeldscherm laat weergeven, plakt de TNC alle teksten aan elkaar. Om elke tekst afzonderlijk op het beeldscherm weer te geven, programmeert u aan het einde van het protocolbeschrijvingsbestand de functie M CLOSE.

# FN 18: SYS-DATUM READ: systeemgegevens lezen

Met de functie **FN 18: SYS-DATUM READ** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt gekozen d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een nummer en eventueel via een index.

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Programma-informatie, 10	1	-	mm/inch-maateenheid
	2	-	Overlappingsfactor bij het kamerfrezen
	3	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus
	4	-	Nummer van de actieve bewerkingscyclus (voor cycli met een nummer hoger dan 200)
Machinetoestand, 20	1	-	Actief gereedschapsnummer
	2	-	Voorbereid gereedschapsnummer
	3	-	Actieve gereedschapsas 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Geprogrammeerd spiltoerental
	5	-	Actieve spiltoestand: -1=niet gedefinieerd, 0=M3 actief, 1=M4 actief, 2=M5 na M3, 3=M5 na M4
	8	-	Koelmiddeltoestand: 0=uit, 1=aan
	9	-	Actieve aanzet
	10	-	Index van het voorbereide gereedschap
	11	-	Index van het actieve gereedschap
	15	-	Nummer van de logische as 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Nummer van het huidige verplaatsingsbereik (0, 1, 2)
Cyclusparameter, 30	1	-	Veiligheidsafstand actieve bewerkingscyclus
	2	-	Boordiepte/freesdiepte actieve bewerkingscyclus
	3	-	Diepte-instelling actieve bewerkingscyclus
	4	-	Aanzet diepteverpl. actieve bewerkingscyclus
	5	-	Lengte eerste zijde cyclus Kamer
	6	-	Lengte tweede zijde cyclus Kamer
	7	-	Lengte eerste zijde cyclus Sleuf
	8	-	Lengte tweede zijde cyclus Sleuf

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	9	-	Radius cyclus Rondkamer
	10	-	Aanzet frezen actieve bewerkingscyclus
	11	-	Rotatierichting actieve bewerkingscyclus
	12	-	Stilstandtijd actieve bewerkingscyclus
	13	-	Spoed cyclus 17, 18
	14	-	Nabewerkingsovermaat actieve bewerkingscyclus
	15	-	Ruimhoek actieve bewerkingscyclus
Gegevens uit de gereedschapstabel, 50	1	GER.nr.	Gereedschapslengte
	2	GER.nr.	Gereedschapsradius
	3	GER.nr.	Gereedschapsradius R2
	4	GER.nr.	Overmaat gereedschapslengte DL
	5	GER.nr.	Overmaat gereedschapsradius DR
	6	GER.nr.	Overmaat gereedschapsradius DR2
	7	GER.nr.	Gereedschap geblokkeerd (0 of 1)
	8	GER.nr.	Nummer van het zustergereedschap
	9	GER.nr.	Maximale standtijd TIME1
	10	GER.nr.	Maximale standtijd TIME2
	11	GER.nr.	Actuele standtijd CUR. TIME
	12	GER.nr.	PLC-status
	13	GER.nr.	Maximale lengte snijkant LCUTS
	14	GER.nr.	Maximale insteekhoek ANGLE
	15	GER.nr.	TT: aantal snijkanten CUT
	16	GER.nr.	TT: slijttolerantie lengte LTOL
	17	GER.nr.	TT: slijttolerantie radius RTOL
	18	GER.nr.	TT: rotatierichting DIRECT (0=positief/-1=negatief)
	19	GER.nr.	TT: verstelling vlak R-OFFS
	20	GER.nr.	TT: verstelling lengte L-OFFS
	21	GER.nr.	TT: breuktolerantie lengte LBREAK
	22	GER.nr.	TT: breuktolerantie radius RBREAK

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis	
	23	GER.nr.	PLC-waarde	
	24	GER.nr.	TS: middenverstelling taster hoofdas	
	25	GER.nr.	TS: middenverstelling taster nevenas	
	26	GER.nr.	TS: Spilhoek bij het kalibreren	
	27	GER.nr.	Gereedsch.type voor plaatstabel	
	28	GER.nr.	Max. toerental	
	Zonder ind	ex: gegevens van h	net actieve gereedschap	
Gegevens uit de plaatstabel, 51	1	Plaatsnr.	GS-nummer	
	2	Plaatsnr.	Speciaal gereedschap: 0=nee, 1=ja	
	3	Plaatsnr.	Vaste plaats: 0=nee, 1=ja	
	4	Plaatsnr.	Geblokkeerde plaats: 0=nee, 1=ja	
	5	Plaatsnr.	PLC-status	
	6	Plaatsnr.	Gereedschapstype	
	7 t/m 11	Plaatsnr.	Waarde uit kolom P1 t/m P5	
	12	Plaatsnr.	Plaats gereserveerd: 0=nee, 1=ja	
	13	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: Plaats daarboven bezet (0=nee, 1=ja)	
	14	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: Plaats daaronder bezet (0=nee, 1=ja)	
	15	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: Plaats links bezet (0=nee, 1=ja)	
	16	Plaatsnr.	Matrixwisselaar: Plaats rechts bezet (0=nee, 1=ja)	
Gereedschapsplaats, 52	1	GER.nr.	Plaatsletter P	
	2	GER.nr.	Gereedschapsmagazijnnummer	
Bestandsinformatie, 56	1	-	Aantal regels van de gereedschapstabel TOOL.T	
	2	-	Aantal regels van de actieve nulpunttabel	
	3	Q-param- nummer van waaraf de status van de assen wordt opgeslagen. +1: as actief, -1: as niet actief	Aantal actieve assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd	
Direct na <b>T00L CALL</b> geprogrammeerde positie, 70	1	-	Positie geldig/ ongeldig (1/0)	



Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
	2	1	X-as
	2	2	Y-as
	2	3	Z-as
	3	-	Geprogrammeerde aanzet (-1: geen aanzet geprogr.)
Actieve gereedschapscorrectie, 200	1	-	Gereedschapsradius (incl. deltawaarden)
	2	-	Gereedschapslengte (incl. deltawaarden)
Actieve transformaties, 210	1	-	Basisrotatie werkstand Handbediening
	2	-	Geprogrammeerde rotatie met cyclus 10
	3	-	Actieve spiegelas
			0: spiegelen niet actief
			+1: X-as gespiegeld
			+2: Y-as gespiegeld
			+4: Z-as gespiegeld
			+64: U-as gespiegeld
			+128: V-as gespiegeld
			+256: W-as gespiegeld
			Combinaties = som van de afzonderlijke assen
	4	1	Actieve maatfactor X-as
	4	2	Actieve maatfactor Y-as
	4	3	Actieve maatfactor Z-as
	4	7	Actieve maatfactor U-as
	4	8	Actieve maatfactor V-as
	4	9	Actieve maatfactor W-as
	5	1	3D-ROT A-as
	5	2	3D-ROT B-as
	5	3	3D-ROT C-as
	6	-	Bewerkingsvlak zwenken actief/niet actief (-1/0) in een programma-uitvoering-werkstand
	7	-	Bewerkingsvlak zwenken actief/niet actief (-1/0) in een handbedieningswerkstand

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Baantolerantie, 214	8	-	Via cyclus 32 resp. MP1096 geprogrammeerde tolerantie
Actieve nulpuntverschuiving, 220	2	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
Verplaatsingsbereik, 230	2	1 t/m 9	Negatieve software-eindschakelaar as 1 t/m 9
	3	1 t/m 9	Positieve software-eindschakelaar as 1 t/m 9
Nominale positie in REF-systeem, 240	1	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as
		8	V-as
		9	W-as
Actuele positie in het actieve coördinatensysteem, 270	1	1	X-as
		2	Y-as
		3	Z-as
		4	A-as
		5	B-as
		6	C-as
		7	U-as

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis	
		8	V-as	
		9	W-as	
Status van M128, 280	1	-	0: M128 niet actief, -1: M128 actief	
	2	-	Aanzet die met M128 geprogrammeerd is	
Status van M116, 310	116	-	0: M116 niet actief, -1: M116 actief	
	128	-	0: M128 niet actief, -1: M128 actief	
	144	-	0: M144 niet actief, -1: M144 actief	
Huidige systeemtijd van de TNC, 320	1	0	Systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0 uur is verstreken	
Schakelend tastsysteem TS, 350	10	-	Tastsysteemas	
	11	-	Effectieve kogelradius	
	12	-	Effectieve lengte	
	13	-	Radius instelring	
	14	1	Middenverstelling hoofdas	
		2	Middenverstelling nevenas	
	15	-	Richting middenverstelling t.o.v. de 0°-positie	
Tafeltastsysteem TT	20	1	Middelpunt X-as (REF-systeem)	
		2	Middelpunt Y-as (REF-systeem)	
		3	Middelpunt Z-as (REF-systeem)	
	21	-	Schotelradius	
Laatste tastpositie TCH PROBE - cyclus 0 of laatste tastpositie uit werkstand Handbediening, 360	1	1 t/m 9	Positie in het actieve coördinatensysteem as 1 t/m 9	
	2	1 t/m 9	Positie in het REF-systeem as 1 t/m 9	
Waarde uit de actieve nulpunttabel in het actieve coördinatensysteem, 500	NP- nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as	
REF-waarde uit de actieve nulpunttabel, 501	NP- nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as	
Waarde uit de preset-tabel lezen, rekening houdend met de machinekinematica, 502	Preset- nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as	
Waarde uit de preset-tabel direct lezen, 503	Preset- nummer	1 t/m 9	X-as t/m W-as	

Groepsnaam, ID-nr.	Nummer	Index	Betekenis
Basisrotatie uit de preset-tabel lezen, 504	Preset- nummer	- Basisrotatie uit de kolom ROT	
Nulpunttabel gekozen, 505	1	- Retourwaarde = 0: geen nulpunttabel actief Retourwaarde = 1: nulpunttabel actief	
Gegevens uit actieve pallettabel, 510	1	- Actieve regel	
	2	-	Palletnummer uit veld PAL/PGM
	3	-	Actuele regel uit pallettabel
	4	-	Laatste regel van het NC-programma van de <b>actuele</b> pallet
Machineparameter beschikbaar, 1010	MP- nummer	MP-index	Retourwaarde = 0: geen MP Retourwaarde = 1: MP aanwezig

## Voorbeeld: waarde van de actieve maatfactor van de Z-as aan Q25 toewijzen

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3



# **11.8 Additionele functies**

#### FN 19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven

Met de functie **FN 19: PLC** kunnen maximaal twee getalwaarden of Qparameters aan de PLC worden doorgegeven.

Stapgroottes en eenheden: 0,1 µm resp. 0,0001°

## Voorbeeld: getalwaarde 10 (komt overeen met 1 $\mu m$ resp. 0,001°) aan de PLC doorgeven

56 FN 19: PLC=+10/+Q3

#### FN 20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren

Deze functie mag alleen in overleg met uw machinefabrikant worden toegepast!

Met de functie **FN 20: WAIT FOR** kan tijdens de programma-uitvoering een synchronisatie tussen NC en PLC worden uitgevoerd. De NC stopt met het afwerken totdat er aan de voorwaarde is voldaan die in de FN 20-regel geprogrammeerd is. De TNC kan daarbij onderstaande PLC-operanden controleren:

PLC- operand	Korte omschrijving	Adresbereik
Flag	М	0 t/m 4999
Ingang	I	0 t/m 31, 128 t/m 152 64 t/m 126 (eerste PL 401 B) 192 t/m 254 (tweede PL 401 B)
Uitgang	0	0 t/m 30 32 t/m 62 (eerste PL 401 B) 64 t/m 94 (tweede PL 401 B)
Teller	C	48 t/m 79
Timer	Т	0 t/m 95
Byte	В	0 t/m 4095
Woord	W	0 t/m 2047
Dubbel woord	D	2048 t/m 4095

In de FN 20-regel zijn onderstaande voorwaarden toegestaan:

Voorwaarde	Korte omschrijving
gelijk aan	==
kleiner dan	<
groter dan	>
kleiner dan of gelijk aan	<=
groter dan of gelijk aan	>=

Voorbeeld: programma-uitvoering stoppen totdat de PLC de flag 4095 op 1 zet

32 FN 20: WAIT FOR M4095==1



#### FN 25: PRESET: nieuw referentiepunt vastleggen



Deze functie kan alleen worden geprogrammeerd wanneer u sleutelgetal 555343 heeft ingevoerd, zie "Sleutelgetal invoeren", bladzijde 715.

Met de functie **FN 25: PRESET** kunt u tijdens de programma-uitvoering in een te kiezen as een nieuw referentiepunt vastleggen.

- Q-parameterfunctie kiezen: toets Q indrukken (op het numerieke toetsenblok, rechts). De softkeybalk toont de Q-parameterfuncties
- Additionele functies kiezen: softkey SPECIALE FUNCT. indrukken
- FN 25 kiezen: Softkeybalk omschakelen naar het tweede vlak, softkey FN 25 REF.PUNT VASTLEGGEN indrukken
- As?: as invoeren waarin u een nieuw referentiepunt wilt vastleggen, met ENT-toets bevestigen
- Om te rekenen waarde?: coördinaat in het actieve coördinatensysteem invoeren waar u het nieuwe referentiepunt wilt vastleggen
- ▶ Nieuw referentiepunt?: coördinaat invoeren die de om te rekenen waarde in het nieuwe coördinatensysteem moet hebben

## Voorbeeld: nieuw referentiepunt op de actuele coördinaat X+100 vastleggen

56 FN 25: PRESET = X/+100/+0

Voorbeeld: de actuele coördinaat Z+50 moet in het nieuwe coördinatensysteem de waarde -20 hebben

56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20



Met de additionele functie M104 kan het laatste in de werkstand Handbediening vastgelegde referentiepunt weer worden hersteld (zie "Het laatst vastgelegde referentiepunt activeren: M104" op bladzijde 306).

#### FN 26: TABOPEN: Vrij definieerbare tabel openen

Met de functie **FN 26: TABOPEN** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om hierin met FN27 te schrijven of hieruit met **FN28**te lezen.



In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe regel met TABOPEN.

De tabel die wordt geopend, moet de extensie .TAB hebben.

Voorbeeld: tabel TAB1.TAB openen, die in de directory TNC: DIR1 is opgeslagen

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

# FN 27: TABWRITE: Vrij definieerbare tabel beschrijven

Met de functie FN 27: TABWRITE schrijft u in de tabel die eerder met FN 26: TABOPEN is geopend.

In een TABWRITE-regel kunt u maximaal 8 kolomnamen definiëren, d.w.z. in deze kolommen schrijven. De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. In Q-parameters legt u de waarde vast die de TNC in de desbetreffende kolom moet schrijven.



U kunt alleen in numerieke tabelvelden schrijven.

Wilt u in meerdere kolommen in een regel schrijven, dan moet u de in te voeren waarden in opeenvolgende Qparameternummers opslaan.

#### Voorbeeld:

in regel 5 van de op dat moment geopende tabel in de kolommen Radius, Diepte en D schrijven. De waarden die in de tabel moeten worden ingevoerd, moeten in Q-parameters Q5, Q6 en Q7 zijn vastgelegd

53 FNO: Q5 = 3,75	
54 FNO: Q6 = -5	
55 FNO: Q7 = 7,5	
56 FN 27: TABWRITE	5/"RADIUS.DIEPTE.D" = 05

#### FN 28: TABREAD: Vrij definieerbare tabel lezen

Met de functie FN 28: TABREAD leest u uit de tabel die eerder met FN 26: TABOPEN is geopend.

In een TABREAD-regel kunt u maximaal 8 kolomnamen definiëren, d.w.z. lezen. De kolomnamen moeten tussen aanhalingstekens staan en door een komma van elkaar worden gescheiden. Het Qparameternummer waarin de TNC de eerste gelezen waarde moet schrijven, moet in regel **FN 28** worden vastgelegd.



U kunt alleen in numerieke tabelvelden lezen.

Wilt u meerdere kolommen in een regel lezen, dan slaat de TNC de gelezen waarden in opeenvolgende Qparameternummers op.

#### Voorbeeld:

uit regel 6 van de op dat moment geopende tabel de waarden uit de kolommen Radius, Diepte en D lezen. De eerste waarde in Qparameter Q10 opslaan (tweede waarde in Q11, derde waarde in Q12).

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS, DIEPTE, D"

1

### 11.9 Formule direct invoeren

#### Formule invoeren

Via softkeys kunnen wiskundige formules die meerdere rekenbewerkingen bevatten, direct in het bewerkingsprogramma worden ingevoerd.

Formules verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey FORMULE. De TNC toont onderstaande softkeys in meerdere balken:

Koppelingsfunctie	Softkey
<b>Optellen</b> bijv. <b>Q10 = Q1 + Q5</b>	*
Aftrekken bijv. Q25 = Q7 – Q108	-
Vermenigvuldigen bijv. Q12 = 5 * Q5	×
Delen bijv. Q25 = Q1 / Q2	,
Haakje openen bijv. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	¢
Haakje sluiten bijv. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	,
Waarde kwadrateren (Engels: square) bijv. Q15 = SQ 5	50
Worteltrekken (Engels: square root) bijv. Q22 = SQRT 25	SQRT
Sinus van een hoek bijv. Q44 = SIN 45	SIN
Cosinus van een hoek bijv. Q45 = COS 45	COS
Tangens van een hoek bijv. Q46 = TAN 45	TAN
Arc-sinus Inversefunctie van de sinus; hoek bepalen uit de verhouding overstaande rechthoekszijde/hypotenusa bijv. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
Arc-cosinus Inversefunctie van de cosinus; hoek bepalen uit de verhouding aanliggende rechthoekszijde/hypotenusa bijv. Q11 = ACOS Q40	ACOS



Koppelingsfunctie	Softkey
Arc-tangens Inversefunctie van de tangens; hoek bepalen uit de verhouding overstaande/aanliggende rechthoekszijde bijv. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Waarden machtsverheffen bijv. Q15 = 3^3	^
Constante PI (3,14159) bijv. Q15 = PI	PI
Natuurlijk logaritme (LN) van een getal vormen Grondgetal 2,7183 bijv. Q15 = LN Q11	LN
Logaritme van een getal vormen, grondgetal 10 bijv. Q33 = LOG Q22	LOG
Exponentiële functie, 2,7183 tot de macht n bijv. Q1 = EXP Q12	EXP
Waarden inverteren (vermenigvuldigen met -1) bijv. Q2 = NEG Q1	NEG
<b>Cijfers na de komma afbreken</b> Integer getal vormen bijv. Q3 = INT Q42	INT
Absolute waarde van een getal vormen bijv. Q4 = ABS Q22	ABS
<b>Cijfers voor de komma van een getal afbreken</b> Fractioneren bijv. <b>Q5 = FRAC Q23</b>	FRAC
<b>Voorteken van een getal controleren</b> bijv. <b>Q12 = SGN Q50</b> Indien retourwaarde Q12 = 1, dan Q50 >= 0 Indien retourwaarde Q12 = -1, dan Q50 < 0	SGN
Modulogetal (rest bij deling) berekenen bijv. Q12 = 400 % 360 Resultaat: Q12 = 40	×

#### Rekenregels

Voor het programmeren van wiskundige formules gelden onderstaande regels:

#### Vermenigvuldigen en delen gaan voor optellen en aftrekken.

12 Q1 = 5 \* 3 + 2 \* 10 = 35

- **1.** Rekenstap 5 \* 3 = 15
- **2.** Rekenstap 2 \* 10 = 20
- **3.** Rekenstap 15 + 20 = 35

of

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- 1. Rekenstap 10 kwadrateren = 100
- 2. Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
- **3.** Rekenstap 100 27 = 73

#### **Distributieve regel**

(Regel bij de verdeling) bij het rekenen tussen haakjes

a \* (b + c) = a \* b + a \* c

#### Invoervoorbeeld

Hoek berekenen met arctan uit overstaande rechthoekszijde (Q12) en aanliggende rechthoekszijde (Q13); resultaat aan Q25 toewijzen:

Q	FORMULE	Invoer formule kiezen: toets Q en softkey FORMULE indrukken
P	ARAMETERNR.	VOOR RESULTAAT?
	ent 25	Parameternummer invoeren
	ATAN	Softkeybalk verder naar rechts brengen en arc- tangens-functie kiezen
<	1	Softkeybalk weer naar links brengen en haakje openen
Q	12	Q-parameter nummer 12 invoeren
	,	Delen kiezen
Q	13	Q-parameter nummer 13 invoeren
	, END	Haakje sluiten en invoer formule beëindigen

#### NC-voorbeeldregel

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

## 11.10 Stringparameters

#### Functies van de stringverwerking

De stringverwerking (Engels: string = tekenreeks) via **QS**-parameters kan worden gebruikt om variabele tekenreeksen te maken. Deze strings kunnen bijvoorbeeld via de functie **FN 16:F-PRINT** worden uitgegeven om variabele protocollen te maken.

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) toewijzen. De toegewezen resp. ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd.

Bij de Q-parameterfuncties STRINGFORMULE en FORMULE omvatten verschillende functies voor de verwerking van stringparameters.

Functies van de STRINGFORMULE	Softkey	Bladzijde
Stringparameters toewijzen	STRING	Bladzijde 640
Stringparameters koppelen		Bladzijde 640
Numerieke waarde naar een stringparameter converteren	TOCHAR	Bladzijde 642
Deelstring uit een stringparameter kopiëren	SUBSTR	Bladzijde 643
Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren	SYSSTR	Bladzijde 643

Stringfuncties in de FORMULE- functie	Softkey	Bladzijde
Stringparameter naar een numerieke waarde converteren	TONUMB	Bladzijde 646
Stringparameter controleren	INSTR	Bladzijde 647
Lengte van een stringparameter bepalen	STRLEN	Bladzijde 648
Alfabetische volgorde vergelijken	STRCOMP	Bladzijde 649

Als u de functie STRINGFORMULE gebruikt, is het resultaat van de uitgevoerde rekenkundige bewerking altijd een string. Als u de functie FORMULE gebruikt, is het resultaat van de uitgevoerde rekenkundige bewerking altijd een numerieke waarde.



#### Stringparameters toewijzen

Stringvariabelen moeten worden toegewezen voordat ze kunnen worden gebruikt. Gebruik hiervoor het commando **DECLARE STRING**.



Softkeybalk met speciale functies tonen



Menu voor functies voor de definitie van diverse klaartekstfuncties kiezen



Stringfuncties kiezen

► Functie **DECLARE** kiezen

NC-voorbeeldregel:

**37 DECLARE STRING QS10 = "WERKSTUK"** 

#### Stringparameters koppelen

Met de koppelingsoperator (stringparameter || stringparameter) kunnen meerdere stringparameters worden gekoppeld.



Softkeybalk met speciale functies tonen

Menu voor functies voor de definitie van diverse

- CONTOUR/-PUNT BEWERK.
- klaartekstfuncties kiezen Stringfuncties kiezen



- ► Functie STRINGFORMULE kiezen
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de TNC de gekoppelde string moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen.
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de eerste deelstring is opgeslagen, met ENT-toets bevestigen: De TNC toont het koppelingssymbool ||
- Met ENT-toets bevestigen
- Nummer van de stringparameter invoeren waarin de tweede deelstring is opgeslagen, met ENT-toets bevestigen
- Dit proces herhalen tot alle te koppelen deelstrings zijn gekozen en met END-toets beëindigen

## Voorbeeld: QS10 dient de complete tekst van QS12, QS13 en QS14 te bevatten

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Parameterinhouden:

- 🖉 QS12: werkstuk
- 🔳 QS13: status
- QS14: afkeur
- QS10: werkstuk status: afkeur



# Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

De functie **TOCHAR** converteert een numerieke waarde als stringparameter. Op deze wijze kunt u getalwaarden met stringvariabelen koppelen.



▶ Q-parameterfuncties kiezen

► Functie STRINGFORMULE kiezen

- Functie voor het converteren van een numerieke waarde als stringparameter kiezen
- Getal of gewenste Q-parameter invoeren die de TNC moet converteren en dit met ENT-toets bevestigen
- Indien gewenst het aantal decimalen invoeren dat door de TNC moet worden meegeconverteerd en dit met de ENT-toets bevestigen.
- Rekenformule met ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

## Voorbeeld: parameter Q50 als stringparameter QS11 converteren en 3 decimalen gebruiken

37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )

Т

#### Deelstring uit een stringparameter kopiëren

Met de functie **SUBSTR** kunt u uit een stringparameter een definieerbaar bereik kopiëren.



▶ Q-parameterfuncties kiezen



- ► Functie STRINGFORMULE kiezen
- Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met ENT-toets bevestigen.



- Functie voor het knippen van een deelstring kiezen
- Nummer van de QS-parameter invoeren waaruit u de deelstring wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar u de deelstring wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen
- Aantal tekens invoeren die u wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen
- Rekenformule met ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen



Let erop dat het eerste teken van een tekststring intern op de nulde positie begint.

Voorbeeld: uit de stringparameter QS10 moet vanaf de derde positie (BEG2) een deelstring van vier tekens worden (LEN4) gelezen

37 QS13 = SUBSTR ( SRC\_QS10 BEG2 LEN4 )



# Systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren

Met de functie **SYSSTR** kunt u systeemgegevens naar een stringparameter kopiëren. Op dit moment kan alleen de huidige systeemtijd worden uitgelezen:



SYSSTR

Q-parameterfuncties kiezen

- ▶ Functie STRINGFORMULE kiezen
- Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met ENT-toets bevestigen.
- Functie voor het kopiëren van systeemgegevens kiezen
- Nummer van de systeemsleutel voor de systeemtijd ID321 invoeren die u wilt kopiëren, en dit met de ENTtoets bevestigen
- Index van de systeemsleutel invoeren vanaf waar u de deelstring wilt kopiëren en dit met de ENT-toets bevestigen. Met de index wordt bij het lezen of converteren van de systeemdatum de datumnotatie vastgelegd (zie beschrijving hieronder)
- Arrayindex van de te lezen systeemdatum invoeren (heeft nog geen functie, met de toets NO ENT bevestigen)
- Nummer van de Q-parameter waaruit de TNC de kalenderdatum moet bepalen, voorzover u de systeemtijd eerder met FN18: SYSREAD ID320 hebt gelezen. Wanneer DAT niet is ingevoerd, dan bepaalt de TNC de kalenderdatum van de huidige systeemtijd
- Rekenformule met ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

Deze functie is voor toekomstige uitbreidingen voorbereid. De parameter IDX heeft nog geen functie.



Voor de datum kunnen de volgende notaties worden gebruikt:

■ 0: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss

- 1: D.MM.JJJJ hh:mm:ss
- 2: D.MM.JJJJ h:mm
- 3: D.MM.JJ h:mm
- 4: JJJJ-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: JJJJ-MM-DD hh:mm
- 6: JJJJ-MM-DD h:mm
- 7: JJ-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.JJJJ
- 9: D.MM.JJJJ
- 10: D.MM.JJ
- 11: JJJJ-MM-DD
- 12: JJ-MM--DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 🔳 15: h:mm

Voorbeeld: huidige systeemtijd in de notatie DD.MM.JJJJ hh:mm:ss uitlezen en in parameter QS13 opslaan.

37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NRO LEN4 )

Voorbeeld: huidige systeemtijd met FN18 in parameter Q5 opslaan, daarna de inhoud van parameter Q5 naar datumnotatie DD.MM.JJJJ hh:mm:ss converteren.

37 Q5 = FN18 ( ID321 NRO LEN4 )

**38 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0 LEN4 )** 



## Stringparameter naar een numerieke waarde converteren

Met de functie **TONUMB** wordt een stringparameter naar een numerieke waarde geconverteerd. De te converteren waarde mag alleen uit getalwaarden bestaan.



De te converteren QS-parameter mag slechts één getalwaarde bevatten, anders komt de TNC met een foutmelding.



Q-parameterfuncties kiezen

- Functie FORMULE kiezen
   Nummer van de parameter invoeren waarin de TNC de numerieke waarde moet opslaan en dit met de
- ENT-toets bevestigen.
  Softkeybalk omschakelen
- Functie voor het converteren van een stringparameter in een numerieke waarde kiezen
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de TNC moet converteren en dit met de ENT-toets bevestigen.
- Rekenformule met ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

## Voorbeeld: stringparameter QS11 naar een numerieke parameter Q82 converteren

37 QUE - TUNUND ( SNC QSII )
------------------------------



#### Stringparameter controleren

Met de functie **INSTR** kunt u controleren of resp. waar zich een stringparameter in een andere stringparameter bevindt.



Q-parameterfuncties kiezen

- FORMULE
- ► Functie FORMULE kiezen
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC de positie moet opslaan, vanaf waar de te zoeken tekst begint en dit met de ENT-toets bevestigen



- Softkeybalk omschakelen
- Functie voor het controleren van een stringparameter kiezen
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarin de te zoeken tekst is opgeslagen en met de ENT-toets bevestigen
- Nummer van de QS-parameter invoeren die de TNC moet doorzoeken en dit met de ENT-toets bevestigen.
- Nummer van de positie invoeren vanaf waar de TNC de deelstring moet zoeken en dit met de ENT-toets bevestigen
- Rekenformule met ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen



Als de TNC de te zoeken deelstring niet vindt, slaat deze de waarde 0 op in de resultaatparameter.

Als de te zoeken deelstring vaker voorkomt, geeft de TNC de eerste positie door waar u de deelstring vindt.

## Voorbeeld: QS10 doorzoeken op de in parameter QS13 opgeslagen tekst. Zoekactie beginnen vanaf de derde positie

37 Q50 = INSTR ( SRC\_QS10 SEA\_QS13 BEG2 )

#### Lengte van een stringparameter bepalen

De functie **STRLEN** levert de lengte van de tekst die in een selecteerbare stringparameter is opgeslagen.



FORMULE

▶ Q-parameterfuncties kiezen

- Functie FORMULE kiezen
- Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC de vast te stellen stringlengte moet opslaan en dit met ENT-toets bevestigen.



- Softkeybalk omschakelen
- Functie voor het vaststellen van de tekstlengte van een stringparameter kiezen
- Nummer van de QS-parameter invoeren waarvan de TNC de lengte moet bepalen en dit met de ENT-toets bevestigen
- Rekenformule met ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen

#### Voorbeeld: lengte van QS15 bepalen

37 Q52 = STRLEN ( SRC\_QS15 )
#### Alfabetische volgorde vergelijken

Met de functie **STRCOMP** kunt u de alfabetische volgorde van stringparameters vergelijken.



Q-parameterfuncties kiezen



▶ Functie FORMULE kiezen

Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de TNC het resultaat van de vergelijking moet opslaan en dit bevestigen met ENT-toets.



- Softkeybalk omschakelen
- Functie voor het vergelijken van stringparameters kiezen
- Nummer van de eerste QS-parameter invoeren die de TNC moet vergelijken en dit met de ENT-toets bevestigen.
- Nummer van de tweede QS-parameter invoeren die de TNC moet vergelijken en dit met de ENT-toets bevestigen.
- Rekenformule met ENT-toets sluiten en de invoer met de END-toets beëindigen



De TNC geeft de volgende resultaten door:

- **0**: De vergeleken QS-parameters zijn identiek
- +1: De eerste QS-parameter komt alfabetisch vóór de tweede QS-parameter
- -1: De eerste QS-parameter komt alfabetisch na de tweede QS-parameter

#### Voorbeeld: alfabetische volgorde van QS12 en QS14 vergelijken

37 Q52 = STRCOMP ( SRC\_QS12 SEA\_QS14 )



# 11.11 Vooraf ingestelde Ω-parameters

De Q-parameters Q100 t/m Q199 worden door de TNC met waarden bezet. Aan de Q-parameters worden toegewezen:

- Waarden uit de PLC
- Gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- Gegevens over de bedrijfstoestand
- Meetresultaten van tastcycli enz.



Vooraf ingestelde Q-parameters (QS-parameters) tussen **Q100** en **Q199** (**QS100** en **QS199**) mag u in NC-programma's niet als rekenparameters gebruiken, anders kunnen ongewenste effecten optreden.

# Waarden vanuit de PLC: Q100 t/m Q107

De TNC gebruikt de parameters Q100 t/m Q107 om waarden uit de PLC over te nemen in een NC-programma.

# WMAT-regel: QS100

De TNC slaat het in de WMAT-regel gedefinieerde materiaal in parameter **Q\$100** op.

## Actieve gereedschapsradius: Q108

De actieve waarde van de gereedschapsradius wordt aan Q108 toegewezen. Q108 is samengesteld uit:

- Gereedschapsradius R (gereedschapstabel of TOOL DEF-regel)
- Deltawaarde DR uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde DR uit de TOOL CALL-regel

1



# Gereedschapsas: Q109

De waarde van de parameter Q109 is afhankelijk van de actuele gereedschapsas:

Gereedschapsas	Parameterwaarde
Geen gereedschapsas gedefinieerd	Q109 = -1
X-as	Q109 = 0
Y-as	Q109 = 1
Z-as	Q109 = 2
U-as	Q109 = 6
V-as	Q109 = 7
W-as	Q109 = 8

## Spiltoestand: Q110

De waarde van parameter Q110 is afhankelijk van de laatst geprogrammeerde M-functie voor de spil:

M-functie	Parameterwaarde
Geen spiltoestand gedefinieerd	Q110 = -1
M3: spil AAN, met de klok mee	Q110 = 0
M4: spil AAN, tegen de klok in	Q110 = 1
M5 na M3	Q110 = 2
M5 na M4	Q110 = 3



# Koelmiddeltoevoer: Q111

M-functie	Parameterwaarde
M8: koelmiddel AAN	Q111 = 1
M9: koelmiddel UIT	Q111 = 0

# **Overlappingsfactor: Q112**

De TNC wijst aan Q112 de overlappingsfactor bij het kamerfrezen (MP7430) toe.

# Maatgegevens in het programma: Q113

De waarde van parameter Q113 is bij nestingen met PGM CALL afhankelijk van de maatgegevens van het programma dat als eerste andere programma's oproept.

Maatgegevens in het hoofdprogramma	Parameterwaarde
Metrisch systeem (mm)	Q113 = 0
Inch-systeem (inch)	Q113 = 1

## Gereedschapslengte: Q114

De actuele waarde van de gereedschapslengte wordt aan Q114 toegewezen.



# Coördinaten na het tasten tijdens de programma-uitvoering

De parameters Q115 t/m Q119 bevatten na een geprogrammeerde meting met het 3D-tastsysteem de coördinaten van de spilpositie op het tasttijdstip. De coördinaten zijn gerelateerd aan het referentiepunt dat in de werkstand Handbediening actief is.

Voor deze coördinaten wordt geen rekening gehouden met de lengte van de taststift en de radius van de aftastkogel.

Coördinatenas	Parameterwaarde
X-as	Q115
Y-as	Q116
Z-as	Q117
IVe as afhankelijk van MP100	Q118
Ve as afhankelijk van MP100	Q119

#### Afwijking actuele/nominale waarde bij automatische gereedschapsmeting met de TT 130

Act./nom. afwijking	Parameterwaarde
Gereedschapslengte	Q115
Gereedschapsradius	Q116

#### Zwenken van het bewerkingsvlak met werkstukhoeken: door de TNC berekende coördinaten voor rotatie-assen

Coördinaten	Parameterwaarde
A-as	Q120
B-as	Q121
C-as	Q122



# Meetresultaten van tastcycli (zie ook gebruikershandboek Tastcycli)

Gemeten actuele waarden	Parameterwaarde
Hoek van een rechte	Q150
Midden hoofdas	Q151
Midden nevenas	Q152
Diameter	Q153
Kamerlengte	Q154
Kamerbreedte	Q155
Lengte in de in de cyclus gekozen as	Q156
Positie van de middenas	Q157
Hoek van A-as	Q158
Hoek van B-as	Q159
Coördinaat van de in de cyclus gekozen as	Q160

Geconstateerde afwijking	Parameterwaarde
Midden hoofdas	Q161
Midden nevenas	Q162
Diameter	Q163
Kamerlengte	Q164
Kamerbreedte	Q165
Gemeten lengte	Q166
Positie van de middenas	Q167

Vastgestelde ruimtelijke hoek	Parameterwaarde
Rotatie om de A-as	Q170
Rotatie om de B-as	Q171
Rotatie om de C-as	Q172

i

Werkstukstatus	Parameterwaarde
Goed	Q180
Nabewerken	Q181
Afkeur	Q182

Gemeten afwijking met cyclus 440	Parameterwaarde
X-as	Q185
Y-as	Q186
Z-as	Q187

Gereedschapsmeting met BLUM-laser	Parameterwaarde
Gereserveerd	Q190
Gereserveerd	Q191
Gereserveerd	Q192
Gereserveerd	Q193

Gereserveerd voor intern gebruik	Parameterwaarde
Flag voor cycli (bewerkingspatronen)	Q197
Nummer van de laatst actieve meetcyclus	Q198

Status gereedschapsmeting met TT	Parameterwaarde
Gereedschap binnen tolerantie	Q199 = 0,0
Gereedschap is versleten (LTOL/RTOL overschreden)	Q199 = 1,0
Gereedschap is gebroken (LBREAK/RBREAK overschreden)	Q199 = 2,0



# 11.12 Programmeervoorbeelden

# Voorbeeld: ellips

Programma-uitvoering

- De contour van de ellips wordt door vele kleine rechte stukken benaderd (via Q7 te definiëren). Hoe meer berekeningsstappen gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het vlak:
  Bewerkingsrichting met de klok mee:
  Starthoek > eindhoek
  Bewerkingsrichting tegen de klok in:
  Starthoek < eindhoek</li>
- Er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapsradius



O BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +50	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +50	X - halve as
4 FN 0: Q4 = +30	Y - halve as
5 FN 0: Q5 = +0	Starthoek in het vlak
6 FN 0: Q6 = +360	Eindhoek in het vlak
7 FN 0: Q7 = +40	Aantal berekeningsstappen
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie van de ellips
9 FN 0: Q9 = +5	Freesdiepte
10 FN 0: Q10 = +100	Diepte-aanzet
11 FN 0: Q11 = +350	Freesaanzet
12 FN 0: Q12 = +2	Veiligheidsafstand voor voorpositionering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Gereedschapsdefinitie
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
17 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken

1



Ð
Ō
Ā
Ψ.
ě
£
ō
ŏ
Š
5
Ð
Ð
3
2
g
Ĭ
Š
2
Ē
$\overline{\mathbf{N}}$
ς.

18 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
19 L Z+100 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
20 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
21 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Hoekstap berekenen
27 Q36 = Q5	Starthoek kopiëren
28 Q37 = 0	Teller voor het aantal sneden vastleggen
29 Q21 = Q3 * COS Q36	X-coördinaat van het startpunt berekenen
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Y-coördinaat van het startpunt berekenen
31 L X+Q21 Y+Q22 RO FMAX M3	Startpunt benaderen in het vlak
32 L Z+Q12 RO FMAX	Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Naar bewerkingsdiepte verplaatsen
34 LBL 1	
$35 \ Q36 = Q36 + Q35$	Hoek actualiseren
$36 \ Q37 = Q37 + 1$	Teller voor het aantal sneden actualiseren
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Actuele X-coördinaat berekenen
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Actuele Y-coördinaat berekenen
39 L X+Q21 Y+Q22 RO FQ11	Volgende punt benaderen
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
42 CYCL DEF 10.1 R0T+0	
43 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschulving terugzetten
44 LYLL DEF 7.1 X+0	
45 LYLL DEF 7.2 Y+0	
46 L 2+Q12 RU FMAX	Ivaar veiligheidsatstand verplaatsen
	Einde subprogramma
48 END PGM ELLIPS MM	



## Voorbeeld: cilinder concaaf met radiusfrees

Programma-uitvoering

- Het programma werkt alleen met een radiusfrees. De gereedschapslengte is gerelateerd aan het midden van de kogel
- De cilindercontour wordt door vele kleine rechte stukken benaderd (via Q13 te definiëren). Hoe meer sneden er gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De cilinder wordt in de lengte (hier parallel aan de Y-as) gefreesd
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het werkbereik:
  Bewerkingsrichting met de klok mee:
  Starthoek > eindhoek
  Bewerkingsrichting tegen de klok in:
  Starthoek < eindhoek</li>
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd.



O BEGIN PGM CILIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +0	Midden Y-as
3 FN 0: Q3 = +0	Midden Z-as
4 FN 0: Q4 = +90	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Cilinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengte van de cilinder
8 FN 0: Q8 = +0	Rotatiepositie in het vlak X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Overmaat cilinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Aanzet diepteverplaatsing
11 FN 0: Q12 = +400	Aanzet frezen
12 FN 0: Q13 = +90	Aantal sneden
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definitie van onbewerkt werkstuk
15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Gereedschapsdefinitie
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
17 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken
18 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
19 FN 0: Q10 = +0	Overmaat terugzetten

i



_
<b>(</b> )
<u> </u>
0
θ
d)
ž
<u> </u>
<u> </u>
0
ŏ
9
>
Ĺ
<b>(</b> )
<b>—</b>
Ψ
=
<u>o</u>
<u> </u>
0
õ
ų
$\sim$
_
`.
_
÷
-

20 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
21 L Z+100 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen
24 FN 0: Q20 = +1	Teller voor het aantal sneden vastleggen
25 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Hoekstap berekenen
27 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatiepositie in het vlak verrekenen
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder
34 L Z+5 RO F1000 M3	Voorpositioneren in de spilas
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Pool vastleggen in het Z/X-vlak
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y+
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Klaar? Ja, dan naar het einde springen
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Langs benaderde "boog" verplaatsen voor volgende snede in lengterichting
43 L Y+0 R0 FQ12	Snede in lengterichting Y-
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Teller voor het aantal sneden actualiseren
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Ruimtelijke hoek actualiseren
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Einde subprogramma
55 END PGM CILIN	



## Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees

Programma-uitvoering

- Programma functioneert alleen met stiftfrees.
- De kogelcontour wordt door vele kleine rechte gedeeltes benaderd (Z/X-vlak, via Q14 te definiëren). Hoe kleiner de hoekstap gedefinieerd is, hoe egaler de contour wordt.
- Het aantal contoursneden wordt bepaald door de hoekstap in het vlak (via Q18).
- De kogel wordt in een 3D-snede van beneden naar boven gefreesd.
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd.



O BEGIN PGM KOGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Midden X-as
2 FN 0: Q2 = +50	Midden Y-as
3 FN 0: Q4 = +90	Starthoek werkbereik (vlak Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Hoekstap in het werkbereik
6 FN 0: Q6 = +45	Kogelradius
7 FN 0: Q8 = +0	Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Eindhoek rotatiepositie in het vlak X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbewerken
10 FN 0: Q10 = +5	Overmaat kogelradius voor het voorbewerken
11 FN 0: Q11 = +2	Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas
12 FN 0: Q12 = +350	Aanzet frezen
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definitie van onbewerkt werkstuk
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5	Gereedschapsdefinitie
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Gereedschapsoproep
17 L Z+250 RO FMAX	Gereedschap terugtrekken

1

Ð
σ
ð
ŏ
7
0
0
>
ř
Ψ.
Ĕ
5
ō
Õ
Ľ
$\sim$
—
÷

18 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
19 FN 0: Q10 = +0	Overmaat terugzetten
20 FN 0: Q18 = +5	Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken
21 CALL LBL 10	Bewerking oproepen
22 L Z+100 RO FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
23 LBL 10	Subprogramma 10: bewerking
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen
25 FN 0: Q24 = +Q4	Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Kogelradius corrigeren voor voorpositionering
27 FN 0: Q28 = +Q8	Rotatiepositie in het vlak kopiëren
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius
29 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Voorpositioneren in de spilas
36 CC X+0 Y+0	Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Voorpositioneren in het vlak
38 CC Z+0 X+Q108	Pool vastleggen in het Z/X-vlak, verplaatst met de gereedschapsradius
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Verplaatsen naar diepte



40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Benaderde "boog" omhoog verplaatsen
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Ruimtelijke hoek actualiseren
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Eindhoek in het werkbereik benaderen
45 L Z+Q23 R0 F1000	In de spilas terugtrekken
46 L X+Q26 RO FMAX	Voorpositioneren voor volgende boog
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Rotatiepositie in het vlak actualiseren
48 FN 0: Q24 = +Q4	Ruimtelijke hoek terugzetten
49 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Nieuwe rotatiepositie activeren
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Einde subprogramma
60 END PGM KOGEL MM	

i





Programmatest en programma-uitvoering

# 12.1 Grafische weergaven

# Toepassing

In de programma-uitvoering-werkstanden en in de werkstand Programmatest simuleert de TNC een bewerking grafisch. Via softkeys kiest u of dit gebeurt als:

- Bovenaanzicht
- Weergave in 3 vlakken
- 3D-weergave

De grafische weergave van de TNC komt overeen met de weergave van een werkstuk dat met een cilindervormig gereedschap wordt bewerkt. Bij een actieve gereedschapstabel kan een bewerking met radiusfrees weergegeven worden. Voer daarvoor in gereedschapstabel R2 = R in.

De TNC geeft niet grafisch weer, wanneer

- het actuele programma geen geldige definitie van het onbewerkte werkstuk bevat
- er geen programma is gekozen

Via machineparameters 7315 t/m 7317 kan ingesteld worden dat de TNC ook grafisch weergeeft als u geen spilas hebt gedefinieerd of verplaatst.

Met de nieuwe grafische 3D-weergave kunt u ook bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak en meerzijdige bewerkingen grafisch weergeven, nadat het programma in een ander aanzicht gesimuleerd is. Voor het gebruik van deze functie is hardware MC 422 B nodig. Om bij oudere hardware-versies de snelheid van de grafische testweergave te verhogen, dient u bit 5 in machineparameter 7310 = 1 in te stellen. Hierdoor worden functies die speciaal voor de nieuwe 3D-weergave geïmplementeerd werden, uitgeschakeld.

De TNC geeft een in de TOOL CALL-regel geprogrammeerde radiusovermaat DR niet grafisch weer.

#### Snelheid van de programmatest instellen



De laatst ingestelde snelheid blijft actief (ook bij stroomstoringen) totdat u een andere snelheid instelt.

Nadat u een programma hebt gestart, geeft de TNC de volgende softkeys weer waarmee u de snelheid van de simulatie kunt instellen:

Functies	Softkey
Programma met dezelfde snelheid testen als waarmee het wordt uitgevoerd (er wordt rekening gehouden met geprogrammeerde aanzetten)	1:1
Testsnelheid stapsgewijs verhogen	
Testsnelheid stapsgewijs verlagen	
Programma testen met de hoogst mogelijke snelheid (basisinstelling)	

De simulatiesnelheid kan ook worden ingesteld voordat u een programma start:



- Softkeybalk doorschakelen
- Functies voor instelling van de simulatiesnelheid kiezen
- Gewenste functie met de softkey kiezen, bijv. testsnelheid stapsgewijs verhogen



# **Overzicht: Aanzichten**

In de programma-uitvoering-werkstanden en in de werkstand Programmatest toont de TNC de volgende softkeys:



#### Beperking tijdens de programma-uitvoering

Wanneer de computer van de TNC door ingewikkelde bewerkingsopdrachten of door bewerkingen met een groot oppervlak reeds volledig wordt belast, kan de bewerking niet gelijktijdig grafisch worden weergegeven. Voorbeeld: affrezen over het gehele onbewerkte werkstuk met groot gereedschap. De TNC breekt de grafische weergave af en er verschijnt **ERROR** in het venster voor de grafische weergave. De bewerking wordt wel verder uitgevoerd.

# Bovenaanzicht

De grafische simulatie in dit aanzicht verloopt het snelste.

Indien uw machine over een muis beschikt, kunt u door de muiscursor boven een willekeurige plaats van het werkstuk te positioneren, de diepte op deze plaats in de statusregel aflezen.



Bovenaanzicht met softkey kiezen

Voor de diepteweergave van deze grafische weergave geldt: "hoe dieper, hoe donkerder"



## Weergave in 3 vlakken

De weergave toont een bovenaanzicht met 2 doorsneden, zoals in een technische tekening. Een symbool linksonder de grafische weergave geeft aan of de weergave overeenkomt met projectiemethode 1 of projectiemethode 2, DIN 6, deel 1 (via MP7310 kiezen).

Bij de weergave in 3 vlakken staan functies voor detailvergroting ter beschikking, zie "Detailvergroting", bladzijde 671.

Bovendien kan het snijvlak via softkeys verschoven worden:



Kies de softkey voor de weergave van het werkstuk in 3 vlakken

Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de functies voor het verschuiven van het snijvlak verschijnt



Functies voor het verschuiven van het snijvlak kiezen: De TNC toont onderstaande softkeys

Functie	Softkeys	
Verticaal snijvlak naar rechts of links verschuiven		
Verticaal snijvlak naar voren of achteren verschuiven		
Horizontaal snijvlak naar boven of beneden verschuiven		

De positie van het snijvlak is tijdens het verschuiven op het beeldscherm zichtbaar.

De basisinstelling van het snijvlak is zo gekozen, dat dit in het bewerkingsvlak in het midden van het werkstuk ligt en in de gereedschapsas op de bovenkant van het werkstuk.

#### Coördinaten van de snijlijn

De TNC toont de coördinaten van de snijlijn, gerelateerd aan het werkstuknulpunt, onder in het grafisch venster. Getoond worden alleen de coördinaten in het bewerkingsvlak. Deze functie activeert u met de machineparameter 7310.





#### **3D-weergave**

De TNC toont het werkstuk ruimtelijk. Wanneer de betreffende hardware beschikbaar is, geeft de TNC in de 3D-weergave met hoge resolutie ook bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak en meerzijdige bewerkingen grafisch weer.

De 3D-weergave kan door middel van softkeys om de verticale as geroteerd en om de horizontale as gekanteld worden. Indien u een muis op uw TNC aangesloten hebt, kunt u deze functie ook uitvoeren door de rechtermuistoets ingedrukt te houden.

De contouren van het onbewerkte werkstuk aan het begin van de grafische simulatie zijn door een kader weer te geven.

In de werkstand Programmatest zijn functies voor detailvergroting beschikbaar, zie "Detailvergroting", bladzijde 671.

3D-weergave via softkey kiezen. Door twee keer de softkey in te drukken, schakelt u om naar de 3Dweergave met hoge resolutie. De omschakeling is alleen mogelijk wanneer de simulatie al beëindigd is. De grafische weergave met een hoge resolutie toont het oppervlak van het bewerkte werkstuk in meer detail.

De snelheid van de 3D-weergave met hoge resolutie hangt af van de snijlengte (kolom **LCUTS** in de gereedschapstabel). Wanneer **LCUTS** met 0 gedefinieerd is (= basisinstelling), gaat de simulatie uit van een oneindig lange snijlengte, wat een zeer lange rekentijd leidt. Voorzover u geen **LCUTS** wilt definiëren, kunt u de machineparameter 7312 op een waarde tussen 5 en 10 instellen. Hierdoor begrenst de TNC intern de snijlengte tot een waarde, die wordt berekend uit MP7312 x de gereedschapsdiameter.





#### 3D-weergave roteren en vergroten/verkleinen



Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de functies roteren en vergroten/verkleinen verschijnt



Functies voor het roteren en vergroten/verkleinen kiezen:

Functie	Softkeys
Weergave in stappen van 5° verticaal roteren	
Weergave in stappen van 5° horizontaal kantelen	
Weergave stapsgewijs inzoomen. Nadat de weergave is vergroot, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter <b>Z</b> weer	+
Weergave stapsgewijs uitzoomen. Nadat de weergave is verkleind, geeft de TNC in de voetregel van het grafisch venster de letter <b>Z</b> weer	
Weergave terugzetten op geprogrammeerde grootte	1:1

Indien u een muis op uw TNC aangesloten hebt, kunt u de eerder beschreven functies ook met de muis uitvoeren:

- Om de grafische weergave driedimensionaal te roteren: rechtermuisknop ingedrukt houden en muis bewegen. Bij de 3Dweergave met hoge resolutie toont de TNC een coördinatensysteem dat de op dat moment actieve stand van het werkstuk aangeeft; bij de gewone 3D-weergave draait het werkstuk in zijn geheel mee. Zodra de rechtermuisknop wordt losgelaten, past de TNC het werkstuk aan de gedefinieerde stand aan
- Om de grafische weergave te verschuiven: middelste muisknop, resp. muiswieltje, ingedrukt houden en muis bewegen. De TNC verschuift het werkstuk in de desbetreffende richting. Zodra de middelste muisknop wordt losgelaten, verschuift de TNC het werkstuk naar de gedefinieerde positie
- Om met de muis op een bepaald gedeelte in te zoomen: met ingedrukte linkermuisknop het rechthoekige zoombereik markeren. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de TNC het werkstuk naar het gedefinieerde bereik
- Om met de muis snel uit en in te zoomen: muiswieltje naar voren resp. achteren draaien



# Kader voor contouren van het onbewerkte werkstuk weergeven en verbergen

Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de functies roteren en vergroten/verkleinen verschijnt



BLK FORM WEERGEVEN Softkeybalk doorschakelen

- Kader voor BLK-FORM weergeven: cursor in de softkey op WEERGEVEN zetten
- Kader voor BLK-FORM verbergen: cursor in de softkey op VERBERGEN zetten

670



## Detailvergroting

Een detail kan in de werkstand Programmatest en in een werkstand voor programma-uitvoering in alle aanzichten veranderd worden.

Daarvoor moet de grafische simulatie resp. de programma-uitvoering zijn gestopt. Een detailvergroting is altijd in alle soorten weergaven actief.

#### **Detailvergroting veranderen**

Softkeys zie tabel

- Indien nodig, grafische simulatie stoppen
- Softkeybalk in de werkstand Programmatest resp. in een werkstand voor programma-uitvoering doorschakelen, totdat de keuze-softkey voor de detailvergroting verschijnt
- $\triangleright$
- Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey met functies voor de detailvergroting verschijnt
- Functies voor detailvergroting kiezen
- Zijde van het werkstuk met softkey (zie onderstaande tabel) kiezen
- Onbewerkt werkstuk verkleinen of vergroten: Softkey "-" resp. "+" ingedrukt houden
- Programmatest of programma-uitvoering opnieuw starten met softkey START (RESET + START herstelt het oorspronkelijke onbewerkte werkstuk)

Functie	Softkeys	
Linker-/rechterzijde van het werkstuk kiezen		
Voor-/achterkant van het werkstuk kiezen		
Boven-/onderkant van het werkstuk kiezen	↓ ↓	t
Snijvlak voor het verkleinen of vergroten van het onbewerkte werkstuk verschuiven	-	+
Detail overnemen	DETAIL OVERNEMEN	





#### Positie van de cursor bij de detailvergroting

De TNC toont tijdens een detailvergroting de coördinaten van de as die geselecteerd is. De coördinaten komen overeen met het bereik dat voor de detailvergroting is vastgelegd. Links van de schuine streep toont de TNC de kleinste coördinaat van het bereik (MIN-punt), rechts daarvan de grootste (MAX-punt).

Bij een vergrote afbeelding toont de TNC rechtsonder op het beeldscherm  $\ensuremath{\text{MAGN}}$ 

Wanneer de TNC het onbewerkte werkstuk niet verder kan verkleinen resp. vergroten, komt de besturing met een foutmelding in het grafisch venster. Om de foutmelding te verwijderen, moet het onbewerkte werkstuk weer vergroot resp. verkleind worden.

#### Grafische simulatie herhalen

Een bewerkingsprogramma kan willekeurig vaak grafisch gesimuleerd worden. Hiervoor kan de grafische weergave weer op de grootte van het onbewerkte werkstuk of een vergroot detail van het onbewerkte werkstuk worden teruggezet.

Functie	Softkey
Onbewerkt werkstuk in de laatst gekozen	RESET
detailvergroting tonen	RUWDEEL
Detailvergroting terugzetten, zodat de TNC het	RUWDEEL
bewerkte of onbewerkte werkstuk volgens de	ALS
geprogrammeerde BLK-Form toont	BLK FORM

Met de softkey ONBEW. WERKST. ALS BLK FORM toont de TNC – ook na een detail zonder DETAIL OVERNEM. – het onbewerkte werkstuk weer in de geprogrammeerde grootte.

#### Gereedschap weergeven

In het bovenaanzicht en in de weergave in 3 vlakken kunt u het gereedschap tijdens de simulatie laten weergeven. De TNC geeft het gereedschap weer in de diameter die in de gereedschaptabel is gedefinieerd.

Functie	Softkey
Gereedschap bij de simulatie niet weergeven	GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN
Gereedschap bij de simulatie wel weergeven	GEREEDSCH WEERGEVEN VERBERGEN

# Bewerkingstijd bepalen

#### Programma-uitvoering-werkstanden

Weergegeven wordt de tijd van het programmabegin tot aan het programma-einde. Bij onderbrekingen wordt de tijd gestopt.

#### Programmatest

Weergegeven wordt de tijd die de TNC berekent voor de duur van de gereedschapsverplaatsingen die met aanzet uitgevoerd worden. Stilstandtijden worden door de TNC meeberekent. De door de TNC bepaalde tijd is alleen voorwaardelijk geschikt voor de calculatie van de productietijd, omdat de TNC geen rekening houdt met tijden, die afhankelijk zijn van de machine (bijv. gereedschapswissel).

Als u Bewerkingstijd berekenen hebt ingeschakeld, kunt u een bestand laten maken met de gebruiksduur van alle gereedschappen die in het programma worden gebruikt (zie "Gereedschapstoepassingstest" op bladzijde 687).

#### Stopwatch-functie kiezen

- Softkeybalk doorschakelen totdat de keuze-softkey voor de stopwatch-functies verschijnt



- Stopwatch-functies kiezen
- Gewenste functie met de softkey kiezen, bijv. getoonde tijd opslaan

Stopwatch-functies	Softkey
Functie Bewerkingstijd berekenen inschakelen (AAN)/ uitschakelen (UIT)	
Weergegeven tijd opslaan	OPSLAAN
Som van opgeslagen en weergegeven tijd tonen	OPTELLEN
Weergegeven tijd wissen	RESET 00:00:00



Tijdens de programmatest wordt de bewerkingstijd door de TNC gereset zodra een nieuwe **BLK-FORM** wordt afgewerkt.





# 12.2 Functies voor programmaweergave

# Overzicht

In de programma-uitvoering-werkstanden en in de werkstand Programmatest toont de TNC softkeys waarmee het bewerkingsprogramma per bladzijde kan worden weergegeven:

Functies	Softkey
In het programma een beeldschermpagina terugbladeren	BLADZIJDE
In het programma een beeldschermpagina vooruitbladeren	
Programmabegin kiezen	BEGIN
Programma-einde kiezen	

Automatische programma-afloop	rogrammeren n bewerken
Ø BEGIN PGM 17011 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45	
3 TOOL CALL 3 Z S3500	s
4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3	<b>1</b>
5 L X-30 Y-40 Z+10 RR	
6 RND R20	. ≓↔≑
7 L X+70 Y-60 Z-10	- M - B
8 CT X+70 Y+30	Python
0% S-IST	Demos
0% SENm] LIMIT 1 08:44	DTOGNOSE
X +244.154 Y −218.286 Z +6.30	4
*a +0.000*A +0.000*B +76.60	
+C +0.000	Info 1/3
S1 0.000	
ACT 15 T 5 Z S 2500 F 0 M 5 /	9
BEGIN BLADZIJDE BLADZIJDE BLADZIJDE BLADZIJDE BLADZIJDE SPROK GERREDSCH SPROK GERREDSCH TEST	TABEL

1

# 12.3 Programmatest

# Toepassing

In de werkstand Programmatest wordt het verloop van programma's en delen van programma's gesimuleerd om het risico van programmeerfouten in de programma-uitvoering te beperken. De TNC ondersteunt u bij het vinden van:

- Geometrische onverenigbaarheden
- Ontbrekende gegevens
- Niet-uitvoerbare sprongen
- Beschadiging van het werkbereik

Ook de onderstaande functies kunnen gebruikt worden:

- Programmatest regelgewijs
- Testonderbreking bij een willekeurige regel
- Regels overslaan
- Functies voor de grafische weergave
- Bewerkingstijd bepalen
- Additionele statusweergave



/Γ

De TNC kan bij de grafische simulatie niet alle werkelijk door de machine uitgevoerde verplaatsingen simuleren, bijv.:

- Verplaatsingen bij de gereedschapswissel, die de machinefabrikant in een gereedschapswissel-macro of via de PLC gedefinieerd heeft
- Positioneringen die de machinefabrikant in een Mfunctie-macro gedefinieerd heeft
- Positioneringen die de machinefabrikant via de PLC uitvoert
- Positioneringen die een palletwissel bewerkstelligen

HEIDENHAIN adviseert derhalve ieder programma met de nodige voorzichtigheid te starten, ook wanneer de programmatest geen foutmeldingen heeft gegeven en geen zichtbare beschadiging van het werkstuk heeft aangetoond.

De TNC start een programmatest na een gereedschapsoproep in principe steeds op de volgende positie:

- In het bewerkingsvlak op positie X=0, Y=0
- In de gereedschapsas 1 mm boven het in de BLK FORM gedefinieerde MAX-punt

Als u hetzelfde gereedschap oproept, dan simuleert de TNC het programma verder van de laatst gekozen voor de gereedschapsoproep geprogrammeerde positie.

Om ook bij het uitvoeren een duidelijk instelling te hebben, dient u na een gereedschapswissel in principe een positie te benaderen van waaruit de TNC het gereedschap voor een bewerking kan positioneren zonder gevaar voor botsing.

Uw machinefabrikant kan ook voor de werkstand Programmatest een gereedschapswissel-macro definiëren waarmee het gedrag van de machine exact wordt gesimuleerd. Raadpleeg het machinehandboek.



#### Programmatest uitvoeren

Bij het actieve centrale gereedschapsgeheugen moet voor de programmatest een gereedschapstabel geactiveerd zijn (status S). Kies hiervoor in de werkstand Programmatest via bestandsbeheer (PGM MGT) een gereedschapstabel uit.

Met de MOD-functie ONBEW. WERKST. IN WERKBER. wordt voor de programmatest een bewaking van het werkbereik geactiveerd, zie "Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven", bladzijde 732.



Werkstand Programmatest kiezen

- Bestandsbeheer met de toets PGM MGT tonen en bestand kiezen dat getest moet worden of
- Programmabegin kiezen: met de toets GOTO regel "0" kiezen en invoer met ENT-toets bevestigen

#### De TNC toont onderstaande softkeys:

Functies	Softkey
Onbewerkt werkstuk terugzetten en het totale programma testen	RESET + START
Totale programma testen	START
Elke programmaregel afzonderlijk testen	START AFZ. STAP
Programmatest stoppen (de softkey verschijnt alleen als de programmatest gestart is)	STOP

U kunt de programmatest te allen tijde, ook tijdens bewerkingscycli, onderbreken en hervatten. Om de test te kunnen voortzetten, mogen de volgende acties niet worden uitgevoerd:

- met de pijltoetsen of de toets GOTO een andere regel kiezen
- wijzigingen in het programma uitvoeren
- andere werkstand kiezen
- een nieuw programma kiezen

# **12.3 Programmatest**

#### Programmatest tot aan een bepaalde regel uitvoeren

Met STOP BIJ N voert de TNC de programmatest alleen tot aan de regel met regelnummer N uit.

- In de werkstand Programmatest het begin van het programma kiezen
- Programmatest tot de bepaalde regel kiezen: Softkey STOP BIJ N indrukken



Stop bij N: regelnummer invoeren, waar de programmatest gestopt moet worden

- Programma: naam van het programma invoeren, waarin de regel met het gekozen regelnummer staat; de TNC toont de naam van het gekozen programma; wanneer de programmastop in een met PGM CALL opgeroepen programma moet plaatsvinden, dan deze naam invoeren
- Regelsprong tot: P: wanneer u een punttabel wilt openen, hier het regelnummer invoeren waar u wilt openen
- ▶ Tabel (PNT): wanneer u een punttabel wilt openen, hier de naam van de nulpunttabel invoeren die u wilt openen
- Herhalingen: het aantal herhalingen invoeren dat moet worden uitgevoerd, indien N binnen een herhaling van een programmadeel staat
- Gedeelte van het programma testen: softkey START indrukken; de TNC test het programma t/m de ingevoerde regel

Handbe	ediening	Prog	Iramr	natest				
0 1 2 3 4 5 6 7 8	BEGIN BLK F BLK F TOOL L X+ L Z+ CYCL CYCL CYCL	I PGM ORM CALL 0 Y 1 R0 DEF DEF DEF	170 0.1 0.2 61 +0 F 5.0 5.1 5.2	00 MM Z X-2 IX+40 Z S100 0 F999 199 M3 RONDKF AFST.2 DIEPTE	20 Y-32 IY+64 ] 30 39 AMER L 5-3.6	2 Z-5 IZ+53	3	M U
9 10 11 12	CYCL CYCL CYCL CYCL	DEF DEF DEF CALL	5.3 Stop to Regels Tabel Herhal	VERPL plaats in p ij: N = mma prong: P = (PNT) = ingen =	4 F4006	3 stop		
14	CYCL	DEF	5.0	AFST.		START	START AFZ. STAP	Info 1/3



# 12.4 Programma-uitvoering

#### Toepassing

In de werkstand Automatische programma-uitvoering voert de TNC een bewerkingsprogramma continu tot en met het einde van het programma of tot een onderbreking uit.

In de werkstand Programma-uitvoering regel voor regel wordt door de TNC elke regel na het indrukken van de externe START-toets afzonderlijk uitgevoerd.

Onderstaande TNC-functies kunnen in de programma-uitvoeringwerkstanden gebruikt worden:

- Programma-uitvoering onderbreken
- Programma-uitvoering vanaf een bepaalde regel
- Regels overslaan
- Gereedschapstabel TOOL.T bewerken
- Q-parameters controleren en veranderen
- Handwielpositionering laten doorwerken
- Functies voor de grafische weergave
- Additionele statusweergave

#### Bewerkingsprogramma uitvoeren

#### Voorbereiding

- 1 Werkstuk op de machinetafel opspannen
- 2 Referentiepunt vastleggen
- 3 Benodigde tabellen en palletbestanden selecteren (status M)
- 4 Bewerkingsprogramma selecteren (status M)

Aanzet en spiltoerental kunnen met de overridedraaiknoppen gewijzigd worden.

Met de softkey FMAX kan de aanzetsnelheid worden gereduceerd, wanneer u het NC-programma wilt starten. De snelheidsvermindering geldt voor alle ijlgang- en aanzetbewegingen. De ingevoerde waarde is na het uit-/ inschakelen van de machine niet meer actief. Om de telkens vastgelegde maximale aanzetsnelheid na het inschakelen te herstellen, moet u de bijbehorende getalwaarde opnieuw invoeren.

#### Automatische programma-uitvoering

Bewerkingsprogramma met externe START-toets starten

#### Programma-uitvoering regel voor regel

Elke regel van het bewerkingsprogramma met de externe STARTtoets afzonderlijk starten





#### Bewerking onderbreken

De programma-uitvoering kan op verschillende manieren onderbroken worden:

- Geprogrammeerde onderbrekingen
- Externe STOP-toets
- Doorschakelen naar werkstand Programma-uitvoering regel voor regel
- Programmeren van niet-gestuurde assen (niet-gestuurde rotatieassen)

Wanneer de TNC tijdens de programma-uitvoering een fout registreert, dan wordt de bewerking automatisch onderbroken.

#### Geprogrammeerde onderbrekingen

Onderbrekingen kunnen direct in het bewerkingsprogramma worden vastgelegd. De TNC onderbreekt de programma-uitvoering zodra het bewerkingsprogramma tot en met de regel is uitgevoerd die een van de onderstaande gegevens bevat:

- **STOP** (met en zonder additionele functie)
- Additionele functie M0, M2 of M30
- Additionele functie M6 (wordt door de machinefabrikant vastgelegd)

#### Onderbreking d.m.v. externe STOP-toets

- Externe STOP-toets indrukken: de regel die de TNC op het moment dat er op de knop gedrukt wordt - afwerkt, wordt niet volledig uitgevoerd; in de statusweergave knippert het "\*"-symbool
- Wanneer de bewerking niet voortgezet moet worden, dan de TNC met de softkey INTERNE STOP terugzetten: het "\*"-symbool in de statusweergave verdwijnt. Programma in dit geval vanaf het programmabegin opnieuw starten.

# Bewerking onderbreken door het doorschakelen naar de werkstand Programma-uitvoering regel voor regel

Terwijl een bewerkingsprogramma in de werkstand Automatische programma-uitvoering wordt afgewerkt, Programma-uitvoering regel voor regel kiezen. De TNC onderbreekt de bewerking nadat de actuele bewerkingsstap is uitgevoerd.

#### Programmeren van niet-gestuurde assen (niet-gestuurde rotatieassen)

\_\_\_\_\_

Deze functie moet door uw machinefabrikant worden aangepast. Raadpleeg uw machinehandboek.

De TNC onderbreekt de programma-uitvoering automatisch, zodra in een verplaatsingsregel een as is geprogrammeerd die door de machinefabrikant als een niet-gestuurde rotatie-as is gedefinieerd. In deze situatie kunt u de niet-gestuurde as handmatig naar de gewenste positie verplaatsen. De TNC geeft daarbij in de linker beeldschermhelft alle te benaderen nominale posities weer die in deze regel geprogrammeerd zijn. Bij niet-gestuurde assen toont de TNC bovendien de restweg.

Zodra in alle assen de juiste positie is bereikt, kunt u de programmauitvoering met NC-start voortzetten.



De gewenste benaderingsvolgorde kiezen en telkens met NC-start uitvoeren. Niet-gestuurde assen handmatig positioneren; de TNC geeft ook het nog resterende gedeelte van de restweg in deze as weer (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686)



- Indien nodig kiezen of gestuurde assen in het gezwenkte of niet-gezwenkte coördinatensysteem moeten worden verplaatst
- HANDMATIG VERPL.
- Indien nodig gestuurde assen met een handwiel of een asrichtingstoets verplaatsen

ф

# Machine-assen tijdens een onderbreking verplaatsen

De machine-assen kunnen tijdens een onderbreking op dezelfde manier als in de werkstand Handbediening verplaatst worden.

#### Botsingsgevaar!

Wanneer bij een gezwenkt bewerkingsvlak de programma-uitvoering wordt onderbroken, kan met de softkey 3D ROT het coördinatensysteem tussen gezwenkt/niet gezwenkt en actieve gereedschapsasrichting doorgeschakeld worden.

De functie van de asrichtingstoetsen, van het handwiel en van de logica voor het opnieuw starten worden dan door de TNC overeenkomstig verwerkt. Let er bij het terugtrekken op dat het juiste coördinatensysteem actief is en de hoekwaarden van de rotatie-assen in het 3D-ROTmenu ingevoerd zijn.

#### Toepassingsvoorbeeld: Terugtrekken van de spil na een breuk van het gereedschap

- Bewerking onderbreken
- Externe richtingstoetsen vrijgeven: softkey HANDMATIG VERPLAATSEN indrukken
- Eventueel met softkey 3D ROT het coördinatensysteem activeren waarin de verplaatsing moet plaatsvinden
- Machine-assen verplaatsen met externe richtingstoetsen

Bij enkele machines moet na de softkey HANDMATIG VERPLAATSEN de externe START-toets voor vrijgave van de externe richtingstoetsen ingedrukt worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

Uw machinefabrikant kan vastleggen dat u de assen bij een programma-onderbreking steeds in op dat moment actieve, dus eventueel in het gezwenkte coördinatensysteem verplaatst. Raadpleeg uw machinehandboek.



# Verdergaan met de programma-uitvoering na een onderbreking

G

Wanneer de programma-uitvoering tijdens een bewerkingscyclus wordt afgebroken, dan moet de bewerking voortgezet worden vanaf het begin van de cyclus. Reeds uitgevoerde bewerkingsstappen moet de TNC dan opnieuw uitvoeren.

Wanneer de programma-uitvoering binnen een herhaling van een programmadeel of binnen een subprogramma onderbroken wordt, dan moet met de functie SPRONG NAAR REGEL N de plaats waar onderbroken is opnieuw benaderd worden.

De TNC slaat bij een onderbreking van een programma-uitvoering het volgende op:

- de gegevens van het laatst opgeroepen gereedschap
- actieve coördinatenomrekeningen (bijv. nulpuntverschuiving, rotatie, spiegeling)
- de coördinaten van het laatst gedefinieerde cirkelmiddelpunt

Denk eraan dat de opgeslagen gegevens actief blijven totdat ze worden teruggezet (bijv. door een nieuw programma te kiezen).

De opgeslagen gegevens worden voor het opnieuw benaderen van de contour na het handmatig verplaatsen van de machine-assen tijdens een onderbreking (softkey POSITIE BENADEREN) gebruikt.

#### Programma-uitvoering met de START-toets voortzetten

Na een onderbreking kan de programma-uitvoering met de externe START-toets voortgezet worden, wanneer het programma op de volgende manier is gestopt:

- Externe STOP-toets ingedrukt
- Geprogrammeerde onderbreking

#### Verdergaan met de programma-uitvoering na een fout

Bij een niet-knipperende foutmelding:

- Oorzaak van de fout opheffen
- ▶ Foutmelding op het beeldscherm wissen: toets CE indrukken
- Nieuwe start of de programma-uitvoering voortzetten vanaf de plaats waar deze onderbroken is

#### Bij een foutmelding die knippert:

- END-toets twee seconden ingedrukt houden; de TNC voert een warme start uit
- Oorzaak van de fout opheffen
- Nieuwe start

Wanneer de fout opnieuw optreedt, noteer dan de foutmelding en waarschuw de servicedienst.



# Willekeurige binnenkomst in het programma (regelsprong)

De functie SPRONG NAAR REGEL N moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

Met de functie SPRONG NAAR REGEL N (regelsprong) kan een bewerkingsprogramma vanaf een vrij te kiezen regel N afgewerkt worden. De werkstukbewerking tot aan deze regel wordt door de TNC meeberekend. De TNC kan de bewerking grafisch weergeven.

Wanneer u een programma met een INTERNE STOP hebt afgebroken, biedt de TNC automatisch regel N, waarin het programma onderbroken werd, als startpunt aan.

Indien het programma door een van de volgende omstandigheden is onderbroken, slaat de TNC dit onderbrekingspunt op:

- Door een NOODSTOP
- Door stroomuitval
- Door een crash van het besturingssysteem

Nadat u de functie Regelsprong hebt opgevraagd, kunt u met de softkey LAATSTE N KIEZEN het onderbrekingspunt opnieuw activeren en benaderen met NC-start. De TNC toont dan na het inschakelen het bericht **NC-programma is afgebroken**.

De regelsprong mag niet in een subprogramma beginnen.

Alle benodigde programma's, tabellen en palletbestanden moeten in een programma-uitvoering-werkstand gekozen zijn (status M).

Als het programma tot het einde van de regelsprong een geprogrammeerde onderbreking bevat, wordt daar de regelsprong onderbroken. Om de regelsprong voort te zetten, moet de externe START-toets ingedrukt worden.

Na een regelsprong wordt het gereedschap met de functie POSITIE BENADEREN naar de bepaalde positie verplaatst.

De gereedschapslengtecorrectie wordt pas actief na een gereedschapsoproep gevolgd door een positioneerregel. Dit geldt ook als u alleen de gereedschapslengte hebt gewijzigd.

Automatische programma-afloop	rammeren swerken
0 BEGIN PGH 17011 HH 1 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 3 TOOL CALL 3 Z S3500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 1 L X-20 Y 20 Z 10	
8 CT X+70 Discussed Contracts Start	Python Demos
X     + 244.154     Valuestic programmenderbreking: niet opgeslagen     Valuestic programmenderbreking: + 6.304       +a     +0.000     • 76.500	Info 1/3
RECT PLOSE BLACZIOR BLACZIOR LARGEN	EIND
	Via machineparameter 7680 wordt vastgelegd of de regelsprong bij geneste programma's in regel 0 van het hoofdprogramma begint, of in regel 0 van het programma waarin de programma-uitvoering het laatst onderbroken werd.
--------	--
	Met de softkey 3D ROT kunt u het coördinatensysteem voor het benaderen van de startpositie tussen gezwenkt/ niet-gezwenkt en actieve richting van de gereedschapsas omschakelen.
	Wanneer de regelsprong in een pallettabel moet worden toegepast, kies dan eerst met de pijltoetsen in de pallettabel het programma dat u wilt openen en kies dan direct de softkey SPRONG NAAR REGEL N.
	Alle tastcycli worden bij een regelsprong door de TNC overgeslagen. Resultaatparameters die door deze cycli worden beschreven, bevatten dan eventueel geen waarden.
	De functies <b>M142/M143</b> en <b>M120</b> zijn bij een regelsprong niet toegestaan.
	De TNC wist, voordat de regelsprong wordt gestart, verplaatsingen die u tijdens het programma met <b>M118</b> (handwiel-override) hebt uitgevoerd.
щ	Wanneer een regelsprong wordt uitgevoerd in een programma dat M128 bevat, voert de TNC eventueel compensatiebewegingen uit. De compensatiebewegingen hebben prioriteit boven de benaderingsbeweging.
Eerste	regel van het actuele programma als begin voor de
	<ul> <li>Regelsprong kiezen: softkey REGELSPRONG indrukken</li> </ul>
	Regelsprong tot N: nummer N van de regel invoeren, waar de regelsprong moet eindigen
	Programma: naam van het programma invoeren, waarin regel N staat
	Herhalingen: aantal herhalingen invoeren, waarmee bij de regelsprong rekening moet worden gehouden, als regel N in een herhaling van een programmadeel staat
	Regelsprong starten: externe START-toets indrukken
	Contour benaderen (zie volgend gedeelte)

i

# Opnieuw benaderen van de contour

Met de functie POSITIE BENADEREN verplaatst de TNC het gereedschap in de volgende situaties naar de werkstukcontour:

- Opnieuw benaderen na het verplaatsen van de machine-assen tijdens een onderbreking die zonder INTERNE STOP is uitgevoerd
- Opnieuw benaderen na een regelsprong met SPRONG NAAR REGEL N, bijv. na een onderbreking met INTERNE STOP
- Als de positie van een as na het openen van de regelkring tijdens een programma-onderbreking is veranderd (afhankelijk van de machine)
- Als in een verplaatsingsregel ook een niet-gestuurde as is geprogrammeerd (zie "Programmeren van niet-gestuurde assen (niet-gestuurde rotatie-assen)" op bladzijde 681)
- Het opnieuw benaderen van de contour kiezen: softkey POSITIE BENADEREN kiezen
- Eventueel machinestatus terugzetten
- Assen in de volgorde verplaatsen die de TNC op het beeldscherm voorstelt: externe START-toets indrukken of
- assen in willekeurige volgorde passeren: Softkeys BENADEREN X, BENADEREN Z etc. indrukken en telkens met externe START-toets activeren
- Bewerking voortzetten: externe START-toets indrukken

Autom	atisch	e prog	]ramma-	aflo	0 P		Pros en b	arammeren Dewerken
Herst	ellen	machir	nestatu	s:				M
	T3 S35	00 M3						S
								T <u>∩</u> → [
	1 1 1 1 1 1 1 1		0% S-I 0% SEN	ST m]	.IMI	T 1 08	3:44	Python Demos
<mark>Ⅹ</mark> ·	+244.1 +0.0	54 Y 00 ++ A	-218. +0.	286	Z ++B	+126	.304	
<b>₩C</b> * <u>B</u> ACT	+0.0	00 тз	ZS	2500	S 1 F 0	0.000	) 1579	Info 1/3
								INTERNE



# Gereedschapstoepassingstest



De functie Gereedschapstoepassingstest moet door de machinefabrikant vrijgegeven zijn. Raadpleeg uw machinehandboek.

Om een gereedschapstoepassingstest te kunnen uitvoeren, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- bit2 van de machineparameter 7246 =1 is ingesteld
- de functie Bewerkingstijd berekenen in de werkstand Programmatest is actief;
- het te testen klaartekstdialoog-programma is in de werkstand Programmatest volledig gesimuleerd

Met de softkey GEREEDSCHAPSTOEPASSINGSTEST kunt u vóór het starten van een programma in de werkstand Afwerken testen of de gebruikte gereedschappen nog over voldoende reststandtijd beschikken. De TNC vergelijkt hierbij de werkelijke standtijdwaarden uit de gereedschapstabel met de nominale waarden uit het gereedschapstoepassingsbestand.

De TNC geeft nadat u de softkey hebt geactiveerd, het resultaat van de toepassingstest in een apart venster weer. Apart venster met CE-toets sluiten.

De TNC slaat de gebruiksduur van het gereedschap in een apart bestand met de extensie **pgmname.H.T.DEP** op. (zie "MOD-instelling van afhankelijke bestanden wijzigen" op bladzijde 730). Het gemaakte gereedschapstoepassingsbestand bevat de volgende informatie:

Kolom	Betekenis
TOKEN	<b>T00L</b> : gebruiksduur van gereedschap per <b>T00L CALL</b> . De items zijn in chronologische volgorde gerangschikt.
	TTOTAL: totale gebruiksduur van een gereedschap
	STOTAL: een subprogramma (inclusief cycli) opvragen; de items zijn in chronologische volgorde gerangschikt
	TIMETOTAL: totale bewerkingstijd van het NC-programma wordt in de kolom WTIME ingevoerd. In de kolom PATH geeft de TNC de padnaam van het desbetreffende NC- programma aan. De kolom TIME bevat het totaal van alle TIME-invoergegevens (alleen met spil Aan zonder ijlgangbewegingen). Alle andere kolommen zet de TNC op 0
	TOOLFILE: In de kolom PATH geeft de TNC de padnaam van de gereedschapstabel weer waarmee u de programmatest heeft uitgevoerd. Daardoor kan de TNC bij de eigenlijke gereedschapstoepassingstest vaststellen of u de programmatest met TOOL.T heeft uitgevoerd.

Automatische programma-afloop Programmerer en bewerken BEGIN PGM 17011 MM Ø P BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 1 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 2 TOOL CALL 3 Z S3500 3 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 X-30 5 Y-40 Z+10 RR 1 RND R20 6 7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 08:44 0% SENm] DIAGNOSE -218.286 Z Х +244.154 Y +6.304 **₩**a +0.000 #A +0.000 +B +76.600 **+**C +0.000 Into 1/3 0.000 S 1 8 7 5 2500 BLADZIJDE BLADZIJDE REGEL BEGIN EINDE GEREED. NULPUNT GEBRUIK TABEL



Kolom	Betekenis
TNR	Gereedschapsnummer ( <b>–1</b> : nog geen gereedschap gewisseld)
IDX	GS-index
NAME	Gereedschapsnaam uit de gereedschapstabel
TIME	Gebruiksduur van het gereedschap in seconden
RAD	<b>Gereedschapsradius R + Overmaat gereedschapsradius DR</b> uit de gereedschapstabel. Eenheid is 0.1 µm
BLOCK	Regelnummer waarin de <b>T00L CALL</b> -regel is geprogrammeerd
PATH	<b>TOKEN</b> = <b>TOOL</b> : naam van het pad van het actieve hoofd- of subprogramma
	TOKEN = STOTAL: naam van het pad van het subprogramma

Bij de gereedschapstoepassingstest van een palletbestand kunt u kiezen uit twee opties:

 De cursor staat in het palletbestand op een pallet-item: De TNC voert de gereedschapstoepassingstest voor de complete pallet uit

 De cursor staat in het palletbestand op een programma-item: De TNC voert de gereedschapstoepassingstest alleen uit voor het geselecteerde programma



# 12.5 Automatische programmastart

# Toepassing

Ţ.

Om een automatische programmastart te kunnen uitvoeren, moet de TNC door uw machinefabrikant voorbereid zijn. Zie het machinehandboek.

Via de softkey AUTOSTART zie afbeelding rechtsboven) kan op een in een programma-uitvoering-werkstand in te voeren tijdstip het in de desbetreffende werkstand actieve programma worden gestart:



Venster voor het vastleggen van het starttijdstip weergeven (zie afbeelding rechts in het midden)

- Tijd (uren:min:sec): Tijdstip waarop het programma moet worden gestart
- Datum (DD.MM.JJJJ): datum waarop het programma moet worden gestart
- Start activeren: softkey AUTOSTART op AAN zetten

0 BEGIN PGH 17011 HH 1 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 3 TOOL CALL 3 Z S3500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 0% SLNm] 1 08:44 X +244.154 Y -218.286 Z +6.304 +a +0.000 +A +0.000 +B +76.600 +C +0.000 CT Y = 15 T 5 Z 2500 P H 5 < 9	Autom	atisch	e prog	ramma-a	floop	)	Pros en t	grammeren Dewerken
1 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 3 TOOL CALL 3 Z S3500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 0% SLNm] 08:44 4 +244.154 Y -218.286 Z +6.304 +a +0.000 +A +0.000 +B +76.600 +C +0.000 CT Y = 15 T S 25 200 P + 5 < 9	0 BE	GIN PG	M 1701	1 MM				M
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 3 TOOL CALL 3 Z S3500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% SINT 0% SINT	1 BL	K FORM	0.1 Z	X-60	Y - 70	) Z-2	0	
3 TOOL CALL 3 2 S3500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-70 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 0% S-IST 0	2 BL	K FORM	0.2	X+130	Y+50	Z+45		
4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 7 L X+70 Y-50 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 0% SLND LINIT 1 08:44 X +244.154 Y -218.285 Z +6.304 +a +0.000 +A +0.000 +B +76.600 +C +0.000 ACT Y 5 Z5 2500 D B S 5 0 C B S S S S S C S	3 T O	OL CAL	L 3 Z	S3500				S
5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 0% SLND 08:44 X +244.154 Y -218.286 Z +6.304 +a +0.000+A +0.000 +B +76.600 +C +0.000 CT S - 15 - 10.000 CT S - 10.0000 CT S - 10.0000 CT S - 10.0000 CT S - 10.0000 CT S - 1	4 L	X-50	Y-30	Z+20 R	80 F10	00 M3		
6       RND R20         7       L       X+70       Y-60       Z-10         8       CT       X+70       Y+30         0%       S-IST       0% SLNmj       08:44         X       +244.154       Y       -218.286       Z       +6.304         +a       +0.000 +A       +0.000 +B       +76.600       H         +c       +0.000       S1       0.000       H       S2         Act       T       5       25 2500       0       H 5 < 9	5 L	X-30	Y – 4 Ø	Z+10 R	R .			- 0 0
7 L X+70 Y-60 Z-10 8 CT X+70 Y+30 0% S-IST 0% SINnl THT 108:44 * + 244.154 Y -218.286 Z +6.304 * + 0.000 + A +0.000 + B +76.600 + C +0.000 * SI 0.000 * SI 0.000 * SI 0.000 * SI 0.000	6 R N	D R20						' ॑॑ ↔ ॑
8       CT       X+70       Y+30         0%       S-IST       0%       SCNmJ       IIII 1       08:44         1       +244.154       Y       -218.286       Z       +6.304         +a       +0.000 +A       +0.000 +B       +76.500       IIII 1         +C       +0.000       S1       0.000         -c       S1       0.000       IIII 5       S1	7 L	X+70	Y-60	Z-10				<u> </u>
0% S-IST 0% SENm] LIHIT 1 08:44 ↓ +244.154 Y -218.286 Z +6.304 +a +0.000+A +0.000+B +76.600 +C +0.000 ACT F:S TS Z: 2000 B + 5 × 9	8 CT	X+70	Y+30					Python
0% SENm 3 111 1 08:44 x +244.154 Y -218.286 Z +6.304 +a +0.000 +A +0.000 +B +76.600 +C +0.000 act 9:15 T 5 25200 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		1.1.1.1.1.1.		0% S-IS	т			Demos
X       +244.154       Y       -218.286       Z       +6.304         +a       +0.000       +A       +0.000       +B       +76.500         +C       +0.000       -S       -S       -S       -S       -S         ect       +15       T       5       25       2500       H       5 × 9				0% SENm	LIP	IIT 1	08:44	DTAGNOSE
+a     +0.000 +A     +0.000 +B     +76.500       +C     +0.000     -     -       +C     +0.000     -     -       -C     -     -     -       ACT     +:15     T 5     Z:5 2500     0       H 5 / 9     -     -     -	X	+244.1	54 Y	-218.2	286 Z	4	6.304	<b>.</b>
+C +0.000 <sup>4</sup> a S1 0.000 ACT 9:15 T5 ZS 2500 ■ 0 H 5 ≠ 0	<b>*</b> a	+0.0	00 <b>+</b> A	+0.0	300 <b>+</b> B	+ 7	76.600	
S1         0.000           ACT         ⊕:15         T5         Z S 2500         ■ 0         H 5 × 9	+C	+0.0	00					Info 1/3
	SCT	@: 15	TS	Z S 25	S 1	0.00	0 M 5 / 9	
AUTOSTART AN ARN						AUTOSTART	BRN BRN	

Automatische programma-afloop	rammeren ewerken
0 BEGIN PGH 17011 MH 1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-70 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45 3 TOOL CALL 3 Z S3500 4 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3 5 L X-30 Y-40 Z+10 RR 6 RND R20 Telestance for the first of the first	M S S T Python Deeps
0% SENm] LIHIT 1 08:44	
*a +0.000 *A +0.000 *B +76.600	
++C +0.000 *a S1 0.000 ACT ⊕:15 T 5 Z: 5 2566 ■ 0 H 5 / 9	Into 1/3
AUTOSTART UTT ARN	EIND



# 12.6 Regels overslaan

# Toepassing

Regels die bij het programmeren met een "/"-teken gekenmerkt zijn, kunnen tijdens de programmatest of de programma-uitvoering worden overgeslagen:



Programmaregels met "/"-teken niet uitvoeren of testen: softkey op AAN zetten



Programmaregels met "/"-teken uitvoeren of testen: softkey op UIT zetten



Deze functie werkt niet voor TOOL DEF-regels.

De laatst gekozen instelling blijft ook na een stroomonderbreking behouden.

# "/"-teken wissen

In de werkstand Programmeren/bewerken de regel kiezen waarin het uitschakelteken dient te worden gewist



▶ "/"-teken wissen

Т

# 12.7 Optionele programmastop

# Toepassing

De TNC onderbreekt naar keuze de programma-uitvoering bij regels waarin een M1 is geprogrammeerd. Wanneer M1 in de werkstand Programma-uitvoering wordt gebruikt, schakelt de TNC de spil en het koelmiddel niet uit.



- Programma-uitvoering of programmatest bij regels met M1 niet onderbreken: softkey op UIT zetten
- Programma-uitvoering of programmatest bij regels met M1 onderbreken: softkey op AAN zetten



# 12.8 Globale programmainstellingen (software-optie)

# Toepassing

De functie **Globale programma-instellingen** die speciaal bij grote gereedschappen wordt gebruikt, is in de programma-uitvoeringwerkstanden en in de MDI-werkstand beschikbaar. U kunt daarmee verschillende coördinatentransformaties en instellingen definiëren die globaal en overlappend voor het gekozen NC-programma werken zonder dat u hiervoor het NC-programma moet veranderen.

U kunt globale programma-instellingen ook midden in het programma activeren of deactiveren, voorzover de programma-uitvoering is onderbroken(zie "Bewerking onderbreken" op bladzijde 680).

De volgende globale programma-instellingen zijn beschikbaar:

Functies	Pictogram	Bladzijde
Assen omwisselen		Bladzijde 695
Basisrotatie		Bladzijde 695
Extra, additieve nulpuntverschuiving	↓	Bladzijde 696
Overlappend spiegelen		Bladzijde 696
Overlappende rotatie	$\checkmark$	Bladzijde 697
Blokkeren van assen	ŧ.	Bladzijde 697
Definitie van een handwiel-override, ook in virtuele asrichting	8	Bladzijde 698
Definitie van een globaal geldige aanzetfactor	%	Bladzijde 697

A	u ·	to	m	a t	tis	sc	che pr	091	ramma-	afloop			Prog en b	rammeren ewerken
0 1	0	B	E	G I K	E N	F	Р <mark>БМ 17</mark> Рм а 1	01: 7	L MM Y-CO ale program	V — 7 Ø ma-instelling	en	7-70		M
2 E	V		ans Aa	ien n∕u	it	Ve +	erplaatsen ₽ 7 Aan∕uit	Sp	iegelen □ Ran∕uit	Blokkeren ↓ □ Aan∕uit	Ha	ndwiel-overr ⊂ Aan∕uit	ide	
4	x	->	x	•		x	+0.214		x	гx	¥	Max.w.	S	tartw.
5	Y	->	۷	•		Y	+0.137		Y	ΓY	Ŷ	0	+0	
e.	z	->	z	•		z	+0	-	z	Γz	z	0	+0	
Ę	A	->	A	•		A	+0	-	A	E A	A	0	+0	
1	в	->	в	-		в	+0	-	8	пв	в	0	+0	
2	с	->	c	-		с	+0		c	гс	с	0	+0	
	ш	->	U	v		U	+0		U	пи	U	0	+0	
	V	->	V	×		V	+0		v	ΠV	Ľ.	0	+0	
٩.	W	->	ω	×		IJ	+0		W	πu	UT	0	+0	
Rolaites         Uorschube-Override           Marvuit         Imarvuit         Imarvuit           Marvuit         Imarvuit         Imarvuit           Marvuit         Imarvuit         Imarvuit           Marvuit         Imarvuit         Imarvuit														
-d ACT		][	]	ł	Đ: 15	5	TS		ZS2	2500	8	M 5	/ 9	
ST L IN	ANI JAA STE	DAA	RD E EN	1	GLOE INSTI		E WIJZIG							EIN

1

ᇞ

Globale programma-uitvoering-instellingen kunnen niet worden gebruikt, wanneer de functie **M91/M92** (verplaatsen naar machinevaste posities) in het NC-programma is gebruikt.

De Look Ahead-functie **M120** kunt u gebruiken wanneer de globale programma-instellingen voor de start van het programma geactiveerd zijn. Zodra u bij een actieve **M120** midden in het programma globale programma-instellingen wijzigt, wordt door de TNC een foutmelding gegeven en de verdere uitvoering geblokkeerd.

Als de botsingsbewaking DCM actief is, mag u geen handwiel-override definiëren.

De TNC geeft alle assen die op de machine niet actief zijn op het invoerscherm in grijstint weer.

# Functie inschakelen/uitschakelen

Globale programma-instellingen blijven zolang actief tot ze weer handmatig teruggezet worden.

Als een globale programma-instelling actief is, geeft de TNC in de digitale uitlezing het symbool

Als u via bestandsbeheer een programma kiest en globale programma-instellingen zijn actief, geeft de TNC een waarschuwingsmelding. U kunt dan met de softkey de melding eenvoudig bevestigen of het invoerscherm oproepen om wijzigingen uit te voeren.

Globale programma-instellingen werken in het algemeen niet in de werkstand smarT.NC

- Werkstand Programma-uitvoering of werkstand MDI bewerken
- GLOBALE INSTELL.

--)

φh,

- Softkeybalk omschakelen
- Invoerscherm Globale programma-instellingen oproepen
- Gewenste functies met bijbehorende waarden activeren

ᇝ

Als gelijktijdig meerdere globale programma-instellingen geactiveerd worden, berekent de TNC de transformaties intern in onderstaande volgorde:

- 1: Asomwisseling
- **2**: Basisrotatie
- **3**: Verschuiving
- **4**: Spiegelen
- **5**: Overlappende rotatie

De overige functies Assen blokkeren, Handwiel-override en Aanzetfactor werken onafhankelijk van elkaar.

De in onderstaande tabel vermelde functies zijn beschikbaar om in het invoerscherm te navigeren. U kunt het invoerscherm ook met de muis bedienen.

Functies	Toets/ softkey
Sprong naar de vorige functie	Ēt
Sprong naar de volgende functie	
Volgende element kiezen	t
Vorige element kiezen	t
Functie Assen omwisselen: lijst van beschikbare assen openklappen	бото
Functie In-/uitschakelen, als de focus op een aankruisvakje staat.	SPACE
Functie Globale programma-instellingen terugzetten:	STANDAARD WAARDE
alle functies deactiveren	INSTELLEN
Alle ingevoerde waarden op 0 instellen, aanzetfactor op 100 instellen. Basisrotatie op 0 instellen wanneer geen preset uit de preset-tabel actief is, anders stelt de TNC de in de preset-tabel ingevoerde basisrotatie als actieve preset in	
Alle wijzigingen sinds de laatste oproep van het invoerscherm niet accepteren	WIJZIGING OPHEFFEN
Alle actieve functies deactiveren, ingevoerde of ingestelde waarden blijven behouden	GLOBALE INSTELL. INACTIEF
Alle wijzigingen opslaan en invoerscherm sluiten	EIND

i



# Assen omwisselen

Met de functie Assen omwisselen kunt u in een willekeurig NCprogramma geprogrammeerde assen aan de asconfiguratie van uw machine of aan de opspansituatie aanpassen.



Na het activeren van de functie Assen omwisselen werken alle onderstaande uitgevoerde transformaties op de omgewisselde as

Let erop dat de asomwisseling correct wordt uitgevoerd, anders geeft de TNC foutmeldingen.

Let erop dat na de activering van deze functie de contour eventueel opnieuw benaderd moet worden. De TNC roept dan automatisch het menu voor het opnieuw benaderen van de contour op nadat het invoerscherm is gesloten (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686).

- In het invoerscherm Globale programma-instellingen de focus op Omwisselen Aan/Uit zetten en functie met de toets SPACE activeren
- Met de pijltoets omlaag de focus op de regel zetten waarin links de om te wisselen as staat
- Toets GOTO indrukken om de lijst van de assen weer te geven waarin u wilt omwisselen
- Met de pijltoets omlaag de as kiezen waar u wilt omwisselen en met de ENT-toets overnemen

Wanneer u met een muis werkt, kunt u door te klikken op het betreffende pull-down-menu de gewenste as direct kiezen.

# Basisrotatie

Met de functie Basisrotatie kunt u een scheve ligging van het werkstuk compenseren. De werkwijze komt overeen met de functie basisrotatie, die u bij handbediening met de tastfuncties kunt vastleggen. Daarom synchroniseert de TNC de in het invoerscherm Geregistreerde waarden met de waarden in het basisrotatie-menu en omgekeerd.

ᇝ
---

Let erop dat na de activering van deze functie de contour eventueel opnieuw benaderd moet worden. De TNC roept dan automatisch het menu voor het opnieuw benaderen van de contour op nadat het invoerscherm is gesloten (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686).

HEIDENHAIN iTNC 530

# Extra, additieve nulpuntverschuiving

Met de functie Additieve nulpuntverschuiving kunt u willekeurige verstellingen in alle actieve assen compenseren.



De in het invoerscherm gedefinieerde waarden werken aanvullend op reeds in het programma via cyclus 7 (nulpuntverschuiving) gedefinieerde waarden.

Let erop dat de verschuivingen bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak in het machinecoördinatensysteem werken.

Let erop dat na de activering van deze functie de contour eventueel opnieuw benaderd moet worden. De TNC roept dan automatisch het menu voor het opnieuw benaderen van de contour op nadat het invoerscherm is gesloten (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686).

# **Overlappend spiegelen**

Met de functie Overlappend spiegelen kunt u alle actieve assen spiegelen.



De in het invoerscherm Gedefinieerde spiegelassen werken aanvullend op reeds in het programma via cyclus 8 (spiegelen) gedefinieerde waarden.

Let erop dat na de activering van deze functie de contour eventueel opnieuw benaderd moet worden. De TNC roept dan automatisch het menu voor het opnieuw benaderen van de contour op nadat het invoerscherm is gesloten (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686).

- In het invoerscherm Globale programma-instellingen de focus op spiegelen Aan/Uit zetten; functie met de toets SPACE activeren
- Met de peiltoets omlaag de focus op de as zetten die u wilt spiegelen
- De toets SPACE indrukken, om de as te spiegelen. Door opnieuw de toets SPACE in te drukken, heft u de functie weer op

Wanneer u met een muis werkt, kunt u door op de betreffende as te klikken, de gewenste as direct activeren.

# **Overlappende rotatie**

Met de functie Overlappende rotatie kunt u een willekeurige rotatie van het coördinatensysteem in het op dat moment actieve bewerkingsvlak definiëren.



De in het invoerscherm gedefinieerde overlappende rotatie werkt aanvullend op de al in het programma via cyclus 10 (rotatie) gedefinieerde waarde.

Let erop dat na de activering van deze functie de contour eventueel opnieuw benaderd moet worden. De TNC roept dan automatisch het menu voor het opnieuw benaderen van de contour op nadat het invoerscherm is gesloten (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686).

### Blokkeren van assen

Met de functie kunt u alle actieve assen blokkeren. De TNC voert dan bij het uitvoeren van het programma geen verplaatsingen in de door u geblokkeerde assen uit.



Let erop dat bij het activeren van deze functie de positie van de geblokkeerde as geen botsingen veroorzaakt.

- In het invoerscherm Globale programma-instellingen de focus op Blokkeren Aan/Uit zetten; functie met de toets SPACE activeren
- Met de peiltoets omlaag de focus op de as zetten die u wilt blokkeren
- De toets SPACE indrukken, om de as te blokkeren. Door opnieuw de toets SPACE in te drukken, heft u de functie weer op

Wanneer u met een muis werkt, kunt u door op de betreffende as te klikken, de gewenste as direct activeren.

# Aanzetfactor

Met de functie Aanzetfactor kunt u de geprogrammeerde aanzet procentueel verlagen of verhogen. De TNC staat een invoer tussen 1 en 1000% toe.



Let erop dat de TNC de aanzetfactor steeds aan de actuele aanzet relateert die u eventueel al door wijziging van de aanzet-override verhoogd of verlaagd kunt hebben.

# Handwiel-override

Met de functie Handwiel-override staat u de overlappende verplaatsing met het handwiel toe, terwijl de TNC een programma afwerkt.

In de kolom Max.-waarde definieert u de maximaal toegestane weg die u met het handwiel kunt afleggen. De werkelijke waarde van de verplaatsing in elke as ontleent de TNC aan de kolom **Startwaarde**, zodra de programma-uitvoering wordt onderbroken (STIB=OFF). De startwaarde blijft opgeslagen zolang deze door u niet wordt gewist; ook na een stroomstoring blijft deze bewaard. De **startwaarde** kunt u ook bewerken; de TNC verlaagt eventueel de door u ingevoerde waarde tot de desbetreffende **max.-waarde**.

떠

Wanneer bij het activeren van de functie een **Startwaarde** is ingevoerd, roept de TNC bij het sluiten van het venster de functie Opnieuw benaderen van de contour op om de gedefinieerde waarde te verplaatsen (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686).

Een reeds in het NC-programma met **M118** gedefinieerde maximale verplaatsing wordt door de ingevoerde waarde in het invoerscherm overschreven. Reeds met het handwiel via **M118** verplaatste waarden voert de TNC weer in de kolom**startwaarde** van het invoerscherm in, zodat bij het activeren geen sprong in de weergave ontstaat. Is de via **M118** reeds uitgevoerde verplaatsing groter dan de in het invoerscherm toegestane maximumwaarde, dan roept de TNC bij het sluiten van het venster de functie Opnieuw benaderen van de contour op om de verschilwaarde te verplaatsen (zie "Opnieuw benaderen van de contour" op bladzijde 686).

Als u probeert een **startwaarde** in te voeren die groter is dan de **Max.-waarde**, geeft de TNC een foutmelding. **Startwaarde** invoeren die in principe niet groter is dan de **Max.-waarde**.

Max. waarde niet te groot invoeren. De TNC reduceert het verplaatsingsbereik met de door u ingevoerde waarde in positieve en negatieve richting.

### Virtuele as VT

U kunt een handwiel-override ook in de huidige actieve gereedschapsasrichting uitvoeren. Om deze functie te activeren, kunt u de regel **VT (V**irtual **T**oolaxis) gebruiken.

Via het handwiel HR 420 kunt u de as AT kiezen, om met override in virtuele asrichting te kunnen verplaatsen (zie "Te verplaatsen as kiezen" op bladzijde 75).

Ook in de extra statusweergave (tab **POS**) toont de TNC de waarde van de verplaatsing in de virtuele as in een eigen digitale uitlezing **VT**.



De TNC deactiveert de waarde van de verplaatsing in virtuele asrichting zodra u een nieuw gereedschap oproept.

In virtuele asrichting kunt u alleen met handwiel-override verplaatsen als DCM niet actief is.



# 12.9 Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)

# Toepassing

De functie **AFC** moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden. Raadpleeg uw machinehandboek.

Uw machinefabrikant kan met name ook hebben vastgelegd of de TNC de spilcapaciteit of een willekeurige andere waarde als ingangswaarde voor de aanzetregeling moet gebruiken.



Voor gereedschappen met een diameter van minder dan 5 mm is de adaptieve aanzetregeling niet zinvol. De grensdiameter kan ook groter zijn als het nominaal vermogen van de spil zeer hoog is.

Bij bewerkingen waarbij aanzet en spiltoerental bij elkaar moeten passen (b.v. bij schroefdraad tappen), mag geen adaptieve aanzetregeling worden gebruikt.

Afhankelijk van de actuele spilcapaciteit regelt de TNC bij de adaptieve aanzetregeling automatisch de baanaanzet bij het afwerken van een programma. De bij elk bewerkingsgedeelte behorende spilcapaciteit moet aan de hand van een inleergedeelte worden bepaald en wordt door de TNC in een bestand behorend bij het bewerkingsprogramma opgeslagen. Bij de start van het desbetreffende bewerkingsgedeelte die normaliter door inschakeling van de spil met M3 plaatsvindt, regelt de TNC de aanzet zodanig dat deze zich binnen de door u gedefinieerde grenzen bevindt.

Op deze wijze kan worden voorkomen dat door veranderende snijomstandigheden negatieve gevolgen hebben voor gereedschap, werkstuk en machine. Snij-omstandigheden veranderen speciaal door:

- slijtage van gereedschap
- wisselende snijdiepte die vaker bij gietstukken voorkomt
- hardheidsafwijkingen ontstaan door materiaalinsluitingen



De inzet van de adaptieve aanzetregeling AFC biedt de volgende voordelen:

- Optimalisering van de bewerkingstijd
- Door het regelen van de aanzet probeert de TNC de vooraf ingeleerde maximale spilcapaciteit gedurende de totale bewerkingstijd aan te houden. De totale bewerkingstijd wordt verkort doordat de aanzet in de bewerkingszone wordt vergroot waarbij minder materiaal wordt verwijderd.
- Gereedschapsbewaking

Als de spilcapaciteit de ingeleerde maximumwaarde overschrijdt, reduceert de TNC de aanzet totdat de referentiespilcapaciteit weer bereikt is. Wordt bij het bewerken de maximale spilcapaciteit overschreden en gelijktijdig de door u gedefinieerde minimumaanzet onderschreden, dan reageert de TNC met uit te schakelen. Hierdoor kan gevolgschade na freesbreuk of freesslijtage worden voorkomen.

Beveiliging van de mechanische machinedelen Door tijdig de aanzet te reduceren resp. door de juiste uitschakelreacties kan machineschade door overbelasting worden voorkomen.



# AFC-basisinstellingen definiëren

In de tabel **AFC.TAB**, die in de rootdirectory **TNC:** behoort te zijn opgeslagen, worden de regelinstellingen vastgelegd waarmee de TNC de aanzetregeling moet uitvoeren.

De gegevens in deze tabel geven standaardwaarden weer die tijdens het inleergedeelte worden gekopieerd naar een bestand behorend bij het desbetreffende bewerkingsprogramma en die als basis voor de regeling dienen. De volgende gegevens moeten in deze tabel worden gedefinieerd:

Kolom	Functie
NR	Doorlopend regelnummer in de tabel (heeft verder geen functie)
AFC	Naam van de regelinstelling. Deze naam moet in de kolom <b>AFC</b> van de gereedschapstabel worden ingevoerd. Daarin is toewijzing van de regelparameter aan het gereedschap vastgelegd.
FMIN	Aanzet waarbij de TNC een overbelastingsreactie moet uitvoeren. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren. Invoerbereik: 50 tot 100%
FMAX	Maximale waarde van de aanzet in het materiaal tot welke de TNC automatisch de aanzet mag verhogen. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren.
FIDL	Aanzet waarmee de TNC moet verplaatsen, wanneer het gereedschap niet snijdt (aanzet in de lucht). Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren.
FENT	Aanzet waarmee de TNC zich moet verplaatsen, wanneer het gereedschap in het materiaal insteekt of zich daaruit terugtrekt. Waarde in procenten gerelateerd aan de geprogrammeerde aanzet invoeren. Maximale invoerwaarde: 100%

i

Kolom	Functie
OVLD	Reactie die de TNC bij overbelasting moet uitvoeren:
	M: Uitvoeren van een door de machinefabrikant gedefinieerde macro
	■ S: Direct een NC-stop uitvoeren
	F: NC-stop uitvoeren, wanneer het gereedschap uit het materiaal gehaald
	E: Alleen een foutmelding op het beeldscherm laten weergeven
	<ul> <li>-: Geen overbelastingsreactie uitvoeren</li> </ul>
	De overbelastingsreactie voert de TNC uit als bij een actieve regeling de maximale spilcapaciteit meer dan 1 seconde lang wordt overschreden en tegelijk de door u gedefinieerde minimumaanzet wordt onderschreden. De gewenste functie via het ASCII-toetsenbord invoeren
POUT	Spilcapaciteit waarbij de TNC een werkstukuittrede moet herkennen. Waarde in procenten gerelateerd aan de ingeleerde referentiebelasting invoeren. Geadviseerde waarde: 8%
SENS	Gevoeligheid (agressiviteit) van de regeling. Waarde tussen 50 en 200 invoerbaar. 50 komt overeen met een trage, 200 met een zeer agressieve regeling. Een agressieve regeling reageert snel en met grote waardeveranderingen; ze neigt echter tot te grote schommelingen. Aanbevolen waarde: 100
PLC	Waarde die de TNC aan het begin van een bewerkingsgedeelte aan de PLC moet overdragen. De functie wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg het machinehandboek.
Ġ	U kunt in de tabel <b>AFC.TAB</b> willekeurig veel regelinstellingen (regels) definiëren.
	Wanneer in de directory <b>TNC:\</b> geen tabel AFC.TAB aanwezig is, gebruikt de TNC een intern vast gedefinieerde regelinstelling voor de leersnede. Het is echter raadzaam in principe steeds met de tabel AFC.TAB te werken.

Ga als volgt te werk bij het maken van het bestand AFC.TAB (dit is alleen nodig wanneer dit bestand nog niet beschikbaar is).

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- Bestandsbeheer kiezen: toets PGM MGT indrukken
- Directory TNC: \ kiezen
- Nieuw bestand AFC.TAB openen, met ENT-toets bevestigen: De TNC geeft een lijst met tabelindelingen weer.
- Tabelindeling AFC.TAB kiezen en met de ENT-toets bevestigen: De TNC maakt de tabel met de regelinstelling standaard



### Leersnede uitvoeren

Bij een leersnede kopieert de TNC eerst voor elk bewerkingsgedeelte de in tabel AFC.TAB vastgelegde basisinstellingen naar het bestand **<name>.H.AFC.DEP**. Met **<name>** wordt daarbij de naam van het NCprogramma aangeduid, waarvoor u de leersnede hebt uitgevoerd. Bovendien registreert de TNC de tijdens het uitvoeren van de leersnede voorkomende maximumwaarde van de spilcapaciteit en slaat deze waarde ook in de tabel op.

Elke regel van het bestand **<name>.H.AFC.DEP** komt overeen met een bewerkingsgedeelte dat met **M3** (resp. **M4**) wordt gestart en met **M5** beëindigd. Alle gegevens van het bestand **<name>.H.AFC.DEP** kunt u bewerken, voorzover u nog wilt optimaliseren. Wanneer u de optimalisaties in een vergelijking met in de tabel AFC.TAB ingevoerde waarden hebt uitgevoerd, schrijft de TNC een \* vóór de regelinstelling in de kolom AFC. Behalve de gegevens uit de tabel AFC.TAB (zie "AFCbasisinstellingen definiëren" op bladzijde 702), slaat de TNC nog de volgende aanvullende informatie op in het bestand **<name>.H.AFC.DEP**:

Kolom	Functie
NR	Nummer van het bewerkingsgedeelte
TOOL	Nummer of naam van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd (kan niet worden bewerkt)
IDX	Index van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd (kan niet worden bewerkt)
N	Verschillen bij gereedschapsoproep:
	<ul> <li>0: Gereedschap is met zijn nummer opgeroepen</li> <li>1: Gereedschap is met zijn naam opgeroepen</li> </ul>
PREF	Referentiebelasting van de spil. De TNC bepaalt de waarde in procenten, gerelateerd aan het nominaal vermogen van de spil
ST	Status van het bewerkingsgedeelte
	<ul> <li>L: Bij de volgende afwerking wordt voor dit bewerkingsgedeelte een leersnede uitgevoerd, waarbij reeds ingevoerde waarden in deze regel door de TNC worden overschreven</li> <li>C: Leersnede werd met succes uitgevoerd. De volgende ofwerking ken met een outerestieste.</li> </ul>
	aanzetregeling worden uitgevoerd
450	Nears you de regelinatelling

AFC Naam van de regelinstelling

Voordat u een leersnede uitvoert, moet met de volgende voorwaarden rekening worden gehouden:

- Indien nodig moeten de regelinstellingen in de tabel AFC.TAB worden aangepast
- De gewenste regelinstelling voor alle gereedschappen in de kolom AFC van de gereedschapstabel TOOL.T invoeren
- Programma kiezen dat u wilt inleren.
- Functie Adaptieve aanzetregeling met de softkey activeren (zie "AFC inschakelen/uitschakelen" op bladzijde 707)



Wanneer u een leersnede uitvoert, toont de TNC in een apart venster de tot dat tijdstip bepaalde spilreferentiecapaciteit.

U kunt de referentiecapaciteit op elk gewenst moment terugzetten door op de softkey PREF RESET te drukken. De TNC start de leerfase dan opnieuw.

Wanneer u een leersnede uitvoert, zet de TNC intern de spiloverride op 100%. U kunt het spiltoerental dan niet meer veranderen.

U kunt tijdens het maken van de leersnede met de aanzetoverride de bewerkingsaanzet willekeurig wijzigen en zo invloed op de vastgestelde referentiebelasting uitoefenen.

U moet niet de complete bewerkingsstap in de leermodus verplaatsen. Wanneer de snij-omstandigheden niet meer aanzienlijk veranderen, kunt u direct in deze modus regels vervangen. Als u hiervoor de softkey LEREN BEËINDIGEN indrukt, verandert de status van L in C.

U kunt een leersnede zo vaak herhalen als u wilt. Zet hiervoor de status **ST** weer handmatig op **L**. Een herhaling van de leersnede kan nodig zijn wanneer de geprogrammeerde aanzet veel te hoog geprogrammeerd was en tijdens de bewerkingsstap de aanzet-override te sterk moest worden teruggedraaid.

De TNC wisselt de status van leren (L) in regels (C) alleen dan wanneer de vastgestelde referentiebelasting meer dan 2% bedraagt. Bij kleinere waarden is een adaptieve aanzetregeling niet mogelijk.

U kunt voor één gereedschap willekeurig veel bewerkingsstappen inleren. Hiervoor stelt uw machinefabrikant een functie beschikbaar of hij integreert deze mogelijkheid in de functies M3/M4 en M5. Machinehandboek raadplegen!

Uw machinefabrikant kan een functie beschikbaar stellen waarmee de leersnede na een bepaalbare tijd automatisch wordt beëindigd. Machinehandboek raadplegen! Ga als volgt te werk om het bestand **<name>.H.AFC.DEP** te selecteren en eventueel te bewerken:

•	Werkstand Automatische programma-uitvoering kiezen
$\bigtriangledown$	Softkeybalk omschakelen
AFC INSTEL-	Tabel van de AFC-instellingen kiezen
LINGEN	Indien nodig optimalisaties uitvoeren
Ġ	Let erop dat het bestand <b><name>.H.AFC.DEP</name></b> geblokkeerd is om te bewerken, zolang u bezig bent het NC-programma <b><name>.H</name></b> uit te voeren. De TNC geeft de gegevens in de tabel dan in rood weer.
	De TNC zet de bewerkingsblokkering pas terug wanneer één van de volgende functies is uitgevoerd:
	M02
	<b>M30</b>
	END PGM
U kunt h	et bestand <name>.H.AFC.DEP ook in de werkstand</name>

V kunt het bestand **<name>.H.AFC.DEP** ook in de werkstand Programmeren/bewerken wijzigen. Indien nodig, kunt u daar ook een bewerkingsgedeelte (complete regel) wissen.



Om het bestand **<name>.H.AFC.DEP** te kunnen bewerken, moet u eventueel het bestandsbeheer zo instellen dat de TNC afhankelijke bestanden weergeeft (zie "PGM MGT configureren" op bladzijde 729).

i

# AFC inschakelen/uitschakelen



 $\triangleleft$ 

UIT AAN

**BEC** 

AFC

al A

Werkstand Automatische programma-uitvoering kiezen

- Softkeybalk omschakelen
- Adaptieve aanzetregeling activeren: softkey op AAN zetten, de TNC geeft in de digitale uitlezing het AFCsymbool weer (zie ""Algemene" statusweergave" op bladzijde 55)
- Adaptieve aanzetregeling deactiveren: softkey op UIT zetten

De adaptieve aanzetregeling blijft zolang actief tot u deze weer met de softkey deactiveert. De TNC slaat de positie van de softkey op en deze blijft ook na een stroomonderbreking behouden.

Wanneer de adaptieve aanzetregeling in de modus **regels** actief is, zet de TNC intern de spil-override op 100%. U kunt het spiltoerental dan niet meer veranderen.

Wanneer de adaptieve aanzetregeling in de modus **regels** actief is, neemt de TNC de functie van de aanzet-override over:

- als u de aanzet-override verhoogt, heeft dit geen invloed op de regeling.
- als u de aanzet-override met meer dan 10% vermindert ten opzichte van de maximale positie, schakelt de TNC de adaptieve aanzetregeling uit. In dit geval geeft de TNC een venster met de desbetreffende instructietekst weer

In NC-regels waarin FMAX is geprogrammeerd, is de adaptieve aanzetregeling **niet actief**.

Regelsprong bij actieve aanzetregeling is toegestaan, de TNC houdt rekening met het snedenummer van de positie voor voortzetting.

De TNC geeft in de aanvullende statusweergave verschillende informatie weer als de adaptieve aanzetregeling actief is (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (tab AFC, software-optie)" op bladzijde 63). Ook geeft de TNC in de digitale uitlezing het symbool



HEIDENHAIN iTNC 530

# Protocolbestand

Tijdens een leersnede slaat de TNC voor elk bewerkingsgedeelte diverse gegevens op in het bestand **<name>.H.AFC2.DEP**. Met **<name>** wordt daarbij de naam van het NC-programma aangeduid, waarvoor u de leersnede hebt uitgevoerd. Bij het regelen actualiseert de TNC de gegevens en voert verschillende evaluaties uit. De volgende gegevens zijn in deze tabel opgeslagen:

Kolom	Functie
NR	Nummer van het bewerkingsgedeelte
TOOL	Nummer of naam van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd
IDX	Index van het gereedschap waarmee het bewerkingsgedeelte is uitgevoerd
SNOM	Nominaal toerental van de spil [omw/min]
SDIF	Maximaal verschil van het spiltoerental in % van het nominale toerental
LTIME	Bewerkingstijd voor de leersnede
CTIME	Bewerkingstijd voor de regelsnede
TDIFF	Tijdverschil tussen de bewerkingstijd bij leren en regelen in %
PMAX	Maximaal opgetreden spilcapaciteit tijdens de bewerking. De TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominaal vermogen van de spil
PREF	Referentiebelasting van de spil. De TNC geeft de waarde weer in procenten, gerelateerd aan het nominaal vermogen van de spil
OVLD	Reactie die de TNC bij overbelasting heeft uitgevoerd:
	<ul> <li>M: Een door de machinefabrikant gedefinieerde macro is uitgevoerd</li> <li>S: Directe NC-stop is uitgevoerd</li> <li>F: NC-stop is uitgevoerd nadat het gereedschap uit het materiaal is gehaald</li> <li>E: Er is een foutmelding op het beeldscherm weergegeven</li> <li>-: Er is geen overbelastingsreactie uitgevoerd</li> </ul>
BLOCK	Regelnummer waarmee het bewerkingsgedeelte begint.

i

De TNC bepaalt de totale bewerkingstijd voor alle leersneden (LTIME), alle regelsneden (CTIME) en het totale tijdverschil (TDIFF) en voert deze gegevens in achter het sleutelwoord TOTAL in de laatste regel van het protocolbestand.

Ga als volgt te werk als u het bestand **<name>.H.AFC2.DEP** wilt selecteren:



Werkstand Automatische programma-uitvoering kiezen



- Softkeybalk omschakelen
- AFC INSTEL-LINGEN TABEL-EVALU-ATIE
- Protocolbestand weergeven

Tabel van de AFC-instellingen kiezen







# **MOD-functies**

# 13.1 MOD-functie kiezen

Via de MOD-functies kunnen additionele weergaven en invoermogelijkheden worden gekozen. Welke MOD-functies beschikbaar zijn, hangt af van de gekozen werkstand.

# **MOD-functies kiezen**

Werkstand kiezen waarin u MOD-functies wilt wijzigen.



MOD-functies kiezen: toets MOD indrukken. De afbeeldingen rechts tonen typische beeldschermmenu's van Programmeren/bewerken (afbeelding rechtsboven), Programmatest (afbeelding rechtsonder) en van een machinewerkstand (afbeelding op de volgende pagina)

# Instellingen wijzigen

MOD-functie in het getoonde menu met de pijltoetsen kiezen

Afhankelijk van de gekozen functie, zijn er drie mogelijkheden om een instelling te wijzigen:

- Getalwaarde direct invoeren, bijv. bij het vastleggen van de begrenzing van het verplaatsingsbereik.
- Instelling veranderen door het indrukken van de ENT-toets, bijv. bij het vastleggen van de programma-invoer.
- Instelling wijzigen via een keuzevenster. Wanneer meerdere instelmogelijkheden beschikbaar zijn, kan door het indrukken van de toets GOTO een venster worden getoond waarin alle instelmogelijkheden met één oogopslag te zien zijn. Kies de gewenste instelling direct door het indrukken van de toets met het overeenkomstige getal (links van de dubbele punt), of met de pijltoets gevolgd door bevestiging met de ENT-toets. Wanneer de instelling niet gewijzigd moet worden, sluit dan het venster met de END-toets.

# **MOD-functies verlaten**

MOD-functie beëindigen: softkey EINDE of END-toets indrukken





13.1 MOD-functie kiezen

# **Overzicht MOD-functies**

Afhankelijk van de gekozen werkstand kunnen onderstaande wijzigingen uitgevoerd worden:

Programmeren/bewerken:

- Verschillende softwarenummers tonen
- Sleutelgetal invoeren
- Interface instellen
- Evt. machinespecifieke gebruikerparameters
- Evt. HELP-bestanden weergeven
- Service-packs laden
- Tijdzone instellen
- Juridische opmerkingen

Programmatest:

- Verschillende softwarenummers tonen
- Sleutelgetal invoeren
- Data-interface instellen
- Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven
- Evt. machinespecifieke gebruikerparameters
- Evt. HELP-bestanden weergeven
- Tijdzone instellen
- Licentie-informatie

Alle overige werkstanden:

- Verschillende softwarenummers tonen
- Kengetallen voor beschikbare opties tonen
- Digitale uitlezingen kiezen
- Maateenheid (mm/inch) vastleggen
- Programmeertaal vastleggen voor MDI
- Assen voor overname van de actuele positie vastleggen
- Begrenzing van het verplaatsingsbereik invoeren
- Referentiepunten tonen
- Bedrijfstijden tonen
- Evt. HELP-bestanden weergeven
- Tijdzone instellen
- Licentie-informatie

Handbe	edieni	ng				Prog en b	rammeren ewerken
Posit: Posit: Progra Askeu: NC : s PLC: s Ontwik	ie-wee ie-wee L MM/I amma-i ze softwa softwa softwa kelin	rgave rgave NCH ngave re-num re-num gsnive	1 PC 2 RE MM HE %0 mer mer au:	T STW IDENHA 1011 34049 BASIS 	IN 14 03F 52_0	7	S S Denos Diacose Info 1/2
POSITIE/ PGM.ING.	EIND- SCHAK.	EIND- SCHAK.	EIND- SCHAK.	HELP	MACHINE- TIJD	LICENTIE-	EIND

# 13.2 Softwarenummers

# Toepassing

De volgende softwarenummers staan na het kiezen van de MODfuncties op het TNC-beeldscherm:

- **NC**: nummer van de NC-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- PLC: nummer of naam van de PLC-software (wordt door de machinefabrikant beheerd)
- Ontwikkelingsversie (FCL=Feature Content Level): op de besturing geïnstalleerde ontwikkelingsversie (zie "Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)" op bladzijde 8). De TNC toont de programmeerplaats ---, omdat daar geen ontwikkelingsversie wordt beheerd
- DSP1 tot DSP3: nummer van de toerenregelaar-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)
- ICTL1 en ICTL3: nummer van de stroomregelaar-software (wordt door HEIDENHAIN beheerd)

# 13.3 Sleutelgetal invoeren

# Toepassing

De TNC heeft voor onderstaande functies een sleutelgetal nodig:

Functie	Sleutelgetal
Gebruikerparameters kiezen	123
Ethernet-kaart configureren (niet bij iTNC 530 met Windows XP)	NET123
Speciale functies bij de Q- parameterprogrammering vrijgeven	555343

Bovendien kunt u via het sleutelwoord **versie** een bestand maken dat alle actuele softwarenummers van uw besturing bevat:

- Sleutelwoord versie invoeren en met ENT-toets bevestigen
- ▶ De TNC toont alle actuele softwarenummers op het beeldscherm
- Versieoverzicht beëindigen: END-toets indrukken



U kunt zo nodig het in directory TNC: opgeslagen bestand **versie.a** uitlezen en voor diagnosedoeleinden aan uw machinefabrikant of HEIDENHAIN beschikbaar stellen.



# 13.4 Service-packs laden

# Toepassing

Neem contact op met uw machinefabrikant voordat u een service-pack installeert.

De TNC voert nadat de installatieprocedure is voltooid een warme start uit. Zet de machine voordat u de service-packs laadt in de modus NOODSTOP.

Indien nog niet uitgevoerd: verbinding maken met het netstation van waaruit u het service-pack wilt laden.

Met deze functie kunt u eenvoudig een software-update uitvoeren op uw  $\mathsf{TNC}$ 

- Werkstand Programmeren/bewerken kiezen
- MOD-toets indrukken
- Software-update starten: druk op de softkey "Service-pack laden". De TNC geeft dan een apart venster weer waarin u de updatebestanden kunt selecteren
- Met de pijltoetsen de directory kiezen waarin het service-pack is opgeslagen. Met de ENT-toets kunt u de desbetreffende subdirectorystructuur laten weergeven
- Bestand kiezen: twee keer op de ENT-toets drukken terwijl de gewenste directory is geselecteerd. De TNC schakelt van het directoryvenster naar het bestandsvenster
- Update-procedure starten: bestand selecteren met de ENT-toets. De TNC pakt alle vereiste bestanden uit en start de besturing vervolgens opnieuw op. Deze procedure kan enkele minuten duren.

# 13.5 Data-interfaces instellen

# Toepassing

Voor het instellen van de data-interfaces moet de softkey RS 232-/RS 422 - INSTELLEN INGEDRUKT WORDEN. De TNC toont dan een menu waarin u de volgende instellingen kunt invoeren:

# **RS-232-interface instellen**

Werkstand en baudrates worden voor de RS-232-interface links op het beeldscherm ingevoerd.

# **RS-422-interface instellen**

Werkstand en baudrates worden voor de RS-422-interface rechts op het beeldscherm ingevoerd.

### WERKSTAND van het externe apparaat kiezen



In de werkstand EXT kunnen de functies "alle programma's inlezen", "aangeboden programma inlezen" en "directory inlezen" niet worden gebruikt.

# **BAUDRATE** instellen

De BAUDRATE (data-overdrachtssnelheid) kan tussen 110 en 115.200 Baud worden gekozen.

Extern apparaat	Werkstand	Symbool
PC met HEIDENHAIN- transmissiesoftware TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskette-eenheden FE 401 B FE 401 vanaf progr.nr. 230 626 03	FE1 FE1	
Randapparatuur, bijv. printer, lezer, ponsapparaat, PC zonder TNCremo NT	EXT1, EXT2	Ŋ

Handbediening	Programmere	en en bewø	erken	
Interfac	e RS232	Interfac	e RS422	M
Werkstar	nd: FE1	Werkstar	nd: FE1	
Baudrate	2	Baudrate	2	s
FE :	9600	FE :	9600	The second se
EXT1 :	9600	EXT1 :	9600	
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600	∎ " ≙↔
LSV-2:	115200	LSV-2:	115200	<u></u>
Toewijzi	.ng:			Pythor Demos
Print	:			DIAGNOSE
Printtes	st :			
PGM MGT:	:	Uit⊆	ebreid 2	Tata Art
Afhankel	ijke bestar.	iden: Auto	matisch	
	S232 S422 DIAGNOSE GE	BRUIKER HELP	LICENTIE-	EIND

# 13.5 Data-interfaces instellen

# Toewijzing

Met deze functie wordt vastgelegd waarnaar gegevensoverdracht vanuit de TNC moet plaatsvinden.

Toepassingen:

- Waarden met de Q-parameterfunctie FN15 uitgeven
- Waarden met de Q-parameterfunctie FN16 uitgeven

Afhankelijk van de TNC-werkstand wordt of de functie PRINT of PRINTTEST gebruikt:

TNC-werkstand	Overdrachtsfunctie
Programma-uitvoering regel voor regel	PRINT
Automatische programma- uitvoering	PRINT
Programmatest	PRINTTEST

PRINT en PRINTTEST worden als volgt ingesteld:

Functie	Pad
Gegevens via RS-232 uitgeven	RS232:\
Gegevens via RS-422 uitgeven	RS422:\
Gegevens op de harde schijf van de TNC opslaan	TNC:\
Gegevens opslaan in de directory waarin het programma met FN15/FN16 staat	leeg

Bestandsnaam:

Gegevens	Werkstand	Bestandsnaam
Waarden met FN15	Programma- uitvoering	%FN15RUN.A
Waarden met FN15	Programmatest	%FN15SIM.A
Waarden met FN16	Programma- uitvoering	%FN16RUN.A
Waarden met FN16	Programmatest	%FN16SIM.A

i



# Software voor data-overdracht

Voor het verzenden van bestanden vanaf de TNC en naar de TNC moet gebruik worden gemaakt van de HEIDENHAIN-software TNCremoNT voor data-overdracht. Met TNCremoNT kunnen via de seriële of de Ethernet-interface alle HEIDENHAIN-besturingen worden aangestuurd.



U kunt de nieuwste versie van TNCremo NT gratis downloaden van de HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Service>, <Download-Bereich>, <TNCremo NT>).

Systeemvereisten voor TNCremoNT:

- pc met minimaal 486-processor
- Besturingssysteem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 16 MByte intern geheugen
- 5 MByte vrije geheugenruimte op uw harde schijf
- Een vrije seriële interface of koppeling met het TCP/IP-netwerk

### Installatie onder Windows

- Start het installatieprogramma SETUP.EXE met Bestandsbeheer (Verkenner)
- ▶ Volg de instructies van het Setup-programma op

### **TNCremoNT onder Windows starten**

Klik op <Start>, <Programma's>, <HEIDENHAIN-applicaties>, <TNCremoNT>

Wanneer u TNCremoNT de eerste keer opstart, probeert TNCremoNT automatisch een koppeling met de TNC tot stand te brengen.

### Data-overdracht tussen TNC en TNCremoNT



Voordat een programma van de TNC naar de pc wordt verzonden, moet u er absoluut zeker van zijn dat het momenteel op de TNC geselecteerde programma ook is opgeslagen. De TNC slaat automatisch wijzigingen op, wanneer u op de TNC een andere werkstand kiest of met de toets PGM MGT het bestandsbeheer kiest.

Controleer of de TNC op de juiste seriële interface van uw computer of op het netwerk is aangesloten.

Na het opstarten van de TNCremoNT ziet u bovenin het hoofdvenster 1 alle bestanden die in de actieve directory zijn opgeslagen. Via <Bestand>, <Map wijzigen> kan een willekeurig station of een andere directory op uw computer worden gekozen.

Wanneer u de data-overdracht vanaf de PC wilt regelen, moet de koppeling op de PC als volgt worden opgebouwd:

- ▶ Kies < Bestand>, < Verbinding maken>. De TNCremoNT ontvangt nu de bestands- en directorystructuur van de TNC en toont deze onderaan het hoofdvenster 2
- > Om een bestand van de TNC naar de PC te zenden, kiest u het bestand in het TNC-venster door er met de muis op te klikken, en sleept u het gemarkeerde bestand, terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, naar het PC-venster 1
- Om een bestand van de PC naar de TNC over te brengen, kiest u het bestand in het PC-venster door er met de muis op te klikken, en sleept u het gemarkeerde bestand, terwijl u de muisknop ingedrukt houdt, naar het TNC-venster 2

Wanneer u de data-overdracht vanaf de TNC wilt regelen, moet de koppeling op de PC als volgt worden opgebouwd:

- ▶ Selecteer <Extra>, <TNCserver>. De TNCremoNT start dan de servermodus en kan gegevens van de TNC ontvangen of naar de TNC zenden
- Kies op de TNC de functies voor bestandsbeheer via de toets PGM MGT (zie "Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager" op bladzijde 134) en verzend de gewenste bestanden

### **TNCremoNT** afsluiten

Kies menu-item <Bestand>, <Afsluiten>



Maak ook gebruik van de contextspecifieke helpfunctie van TNCremoNT, waarin alle functies worden verklaard. Het oproepen vindt plaats met behulp van toets F1.

🔁 🗈 🛋 🛛	- 💷 🖬 📤	<b>a</b>		
s:\SCREE	NS\TNC\TNC430	)\BA\KLARTEXT\dumppgms[*.*]	Steuerung	
Name	Größe	Attribute Datum		
<b>_</b>			Dateistatus	
_)%TCHPRNT.A	79	04.03.97 11:34:06	- Frei: 899	MByte
. <u>m</u> )1.H	813	04.03.97 11:34:08		
.H 1E.H 🖌	379	02.09.97 14:51:30	Insgesamt:	8
.#) 1F.H	360	02.09.97 14:51:30	Maskiert:	8
H) 1GB.H	412	02.09.97 14:51:30		1.
.в) 11.H	384	02.09.97 14:51:30	<u> </u>	
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.*]	Verbindung-	
Name	Größe	Attribute Datum	<ul> <li>Protokoll:</li> </ul>	
			LSV-2	
H) 200.H	1596	06.04.99 15:39:42	Schnittetaller	
III) 201.H	1004	06.04.99 15:39:44	CONO.	
.H) 202.H	1892	06.04.99 15:39:44	JCOM2	
Э 203.H 🤈	2340	06.04.99 15:39:46	Baudrate (Au	uto Detect
🖻 210.Н 🗧 💆	3974	06.04.99 15:39:46	115200	
.н) 211.H	3604	06.04.99 15:39:40		
H) 212.H	3352	06.04.99 15:39:40	_	
	1751	00.04.00.15.00.40	▼	

13 MOD-functies


# 13.6 Ethernet-interface

#### Inleiding

De TNC is standaard voorzien van een Ethernet-kaart, om de besturing als cliënt in uw netwerk op te nemen. De TNC verstuurt gegevens via de Ethernet-kaart met

- het smb-protocol (server message block) voor Windowsbesturingssystemen, of
- de TCP/IP-protocolfamilie (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) en met behulp van NFS (Network File System). De TNC ondersteunt ook het NFS V3-protocol, waarmee hogere datatransmissiesnelheden gerealiseerd kunnen worden.

#### Aansluitingsmogelijkheden

De Ethernet-kaart van de TNC kan via de aansluiting RJ45 (X26,100BaseTX resp. 10BaseT) in uw netwerk worden opgenomen of direct met een PC worden verbonden. De aansluiting is galvanisch gescheiden van de besturingselektronica.

Bij een 100BaseTX resp. 10BaseT-aansluiting moeten twisted-pairkabels worden toegepast, om de TNC op uw netwerk aan te sluiten.

De maximale kabellengte tussen TNC en een knooppunt is afhankelijk van de kwaliteitsklasse van de kabel, van de ommanteling en van het type netwerk (100BaseTX of 10BaseT).

Wanneer de TNC direct verbonden wordt met een PC, moet een gekruiste kabel worden toegepast.





#### iTNC direct met een Windows-PC verbinden

U kunt zonder veel moeite en zonder kennis van netwerken de iTNC 530 rechtstreeks verbinden met een PC die is voorzien van een Ethernet-kaart. U hoeft daartoe slechts enkele instellingen op de TNC en de bijbehorende instellingen op de PC te configureren.

#### Instellingen op de iTNC

- Sluit de iTNC (aansluiting X26) via een gekruiste Ethernet-kabel (handelsaanduiding: patchkabel gekruist of STP-kabel gekruist) op de PC aan
- Druk in de werkstand Programmeren/bewerken op de MOD-toets. Geef het sleutelgetal NET123 in, de iTNC toont het hoofdbeeldscherm voor de netwerkconfiguratie (zie afbeelding rechtsboven).
- Druk op de softkey DEFINE NET om de algemene netwerkinstellingen (zie afbeelding rechts in het midden) in te voeren
- Voer een willekeurig netwerkadres in. Netwerkadressen bestaan uit vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. 160.1.180.23
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en voer het Subnet-Mask in. Het Subnet-Mask bestaat ook uit vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. 255.255.0.0
- Druk op de END-toets om de algemene netwerkinstellingen te verlaten
- Druk op de softkey DEFINE MOUNT om de PC-specifieke netwerkinstellingen in te voeren (zie afbeelding rechtsonder)
- Definieer de PC-naam en het station van de PC waartoe u toegang wilt hebben, beginnend met twee schuine strepen, bijv. //PC3444/C
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en voer de naam in waaronder de PC in het bestandsbeheer van de iTNC moet worden geregistreerd, bijv. PC3444:
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en voer het bestandssysteem type smb in
- Kies de volgende kolom met de pijltoets naar rechts en voer de volgende informatie in, die van het besturingssysteem van de PC afhankeliik is:

ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx

Sluit de netwerkconfiguratie af: END-toets twee keer indrukken; de iTNC wordt nu automatisch opnieuw gestart



De parameters username, workgroup en password hoeven niet in alle Windows-besturingssystemen te worden ingevoerd.







#### Instellingen op een PC met Windows XP

ſ

►

		Internet Protocol (TCP/IP) Properties			
	Voorwaarde:		General		
-0	De netwerkkaart moet reeds op de PC geïnstalleerd en gereed voor gebruik zijn.		You can get IP settings assigned automatically if your network support this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator the appropriate IP settings.		
	Als u de PC waarmee u de iTNC wilt verbinden reeds in uw interne netwerk heeft opgenomen, moet u het PC- netwerkadres handhaven en het netwerkadres van de TNC aanpassen.		O Detain an IP address automatically     O Use the following IP address:     IP address:     IF address:		
Selecteer de netwerkinstellingen via <start>, <instellingen>, <netwerk- en="" inbelverbindingen=""></netwerk-></instellingen></start>			Subnet mask:         255.255.0.0           Default gateway:		
Klik met de rechtermuisknop op het symbool <lan-verbinding> en daarna in het getoonde menu op <eigenschappen></eigenschappen></lan-verbinding>			C Obtain DNS server address automatically		
Dubbelklik op <internetprotocol (tcp="" ip)=""> om de IP-instellingen (zie figuur rechtsboven) te wijzigen Indien nog niet actief, kies dan de optie <volgende ip-adres<br="">gebruiken&gt;</volgende></internetprotocol>			Preferred DNS server:		
			Alternate DNS server:		
Voer in onder ( 160.1.1	het invoerveld <ip-adres> het IP-adres in dat u in de iTNC de PC-specifieke netwerkinstellingen hebt vastgelegd, bijv. 180.1</ip-adres>		Advanced		

- ▶ Voer in het invoerveld <Subnet-Mask> 255.255.0.0 in
- Bevestig de instellingen met <OK>
- Sla de netwerkconfiguratie met <OK> op; eventueel moet Windows nu opnieuw worden opgestart



723

#### **TNC configureren**

Configuratie van de versie met twee processors: Zie "Netwerkinstellingen", bladzijde 782.

Laat de TNC door een netwerkspecialist configureren

Houd er rekening mee dat de TNC een automatische warme start uitvoert, wanneer u het IP-adres van de TNC verandert.

Druk in de werkstand Programmeren/bewerken op de MOD-toets. Geef het sleutelgetal NET123 in, de TNC toont het hoofdbeeldscherm voor de netwerkconfiguratie.

#### Algemene netwerkinstellingen

Druk op de softkey DEFINE NET voor het invoeren van algemene netwerkinstellingen en voer onderstaande informatie in:

Instelling	Betekenis
ADDRESS	Adres dat uw netwerkspecialist aan de TNC moet toekennen. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, bijv. 160.1.180.20. Als alternatief kan de TNC het IP-adres ook dynamisch van een DHCP-server halen. In dit geval <b>DHCP</b> invoeren. Opmerking: de DHCP- koppeling is een FCL 2-functie.
MASK	SUBNET MASK dient om onderscheid te maken tussen de net-ID en host-ID van het netwerk. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden, waarde bij de netwerkspecialist opvragen, bijv. 255.255.0.0
BROADCAST	Het Broadcast-adres van de besturing is alleen vereist wanneer u van de standaardinstelling afwijkt. De standaardinstelling bestaat uit de net-ID en host-ID, waarbij alle bits op 1 zijn ingesteld, bijv. 160.1.255.255
ROUTER	Internet-adres van uw default-routers. Alleen invoeren wanneer uw netwerk uit meerdere deelnetten is opgebouwd. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden; waarde bij de netwerkspecialist opvragen, bijv. 160.1.0.2
HOST	Naam waaronder de TNC zich bij het netwerk aanmeldt
DOMAIN	Naam van een domein van uw bedrijfsnetwerk



Instelling	Betekenis
NAMESERVER	Netwerkadres van de domeinserver. Wanneer DOMAIN en NAMESERVER gedefinieerd zijn, kunt u in de Mount-tabel de symbolische computernamen gebruiken, zodat de invoer van het IP-adres komt te vervallen. Als alternatief kunt u ook DHCP voor het dynamische beheer toewijzen



De opgave via het protocol vervalt bij de iTNC 530; er wordt gebruikgemaakt van het overdrachtprotocol volgens RFC 894.

#### De voor de apparatuur specifieke netwerkinstellingen

Druk op de softkey DEFINE MOUNT voor het invoeren van de voor de apparatuur specifieke netwerkinstellingen. Er kunnen willekeurig veel netwerkinstellingen worden vastgelegd, er kunnen echter maximaal 7 tegelijkertijd beheerd worden

Instelling	Betekenis
MOUNT- DEVICE	<ul> <li>Koppeling via nfs: Naam van de directory die moet worden aangemeld. Deze naam bestaat uit het netwerkadres van de server, een dubbele punt en de naam van de te mounten directory. Invoer: vier door een punt gescheiden getalwaarden; waarde bij de netwerkspecialist opvragen, bijv. 160.1.13.4. Directory van de NFS-server die u met de TNC wilt verbinden. Let bij het invoeren van het pad op hoofdletters/kleine letters</li> <li>Koppeling via smb:</li> </ul>
	Netwerk- en vrijgavenaam van de computer invoeren, bijv. //PC1791NT/C
MOUNT- POINT	Naam die de TNC in bestandsbeheer weergeeft, wanneer de TNC met het apparaat is verbonden. Let op: de naam moet worden afgesloten met een dubbele punt
FILESYSTEM- TYPE	Bestandssysteemtype. NFS: Network File System SMB: Server Message Block (Windows-protocol)



Instelling	Betekenis
OPTIONS bij FILESYSTEEM- TYPE=nfs	Gegevens zonder spatie, door een komma van elkaar gescheiden en na elkaar geschreven. Let op hoofdletters/kleine letters. <b>RSIZE=</b> : grootte van het pakket voor gegevensoutvangst in byte. Invoerbereik: 512 t/m 8 192 <b>WSIZE=</b> : grootte van het pakket voor gegevensverzending in byte. Invoerbereik: 512 t/m 8 192 <b>TIMEO=</b> : tijd in tienden van seconden, waarna de TNC een door de server niet beantwoorde Remote Procedure Call herhaalt. Invoerbereik: 0 t/m 100 000. Wanneer geen waarde wordt ingevoerd, wordt de standaardwaarde 7 gebruikt. Alleen hogere waarden toepassen, wanneer de TNC via verschillende routers met de server moet communiceren. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen <b>SOFT=</b> : definitie, of de TNC de Remote Procedure Call zolang moet herhalen totdat de NFS-Server antwoordt. soft ingevoerd: Remote Procedure Call niet herhalen soft niet ingevoerd: Remote Procedure Call altijd herhalen
OPTIONS bij FILESYSTEM- TYPE=smb voor directe koppeling met Windows- netwerken	Gegevens zonder spatie, door een komma van elkaar gescheiden en na elkaar geschreven. Let op hoofdletters/kleine letters. IP=: IP-adres van de PC waarmee de TNC moet worden gekoppeld USERNAME=: gebruikersnaam waarmee de TNC zich moet aanmelden WORKGROUP=: werkgroep waarbij de TNC zich moet aanmelden PASSWORD=: wachtwoord waarmee de TNC zich moet aanmelden (maximaal 80 tekens)
AM	Definitie of de TNC bij het inschakelen automatisch met het netstation moet worden gekoppeld. 0: niet automatisch koppelen 1: automatisch koppelen

De items **USERNAME**, **WORKGROUP** en **PASSWORD** in de kolom OPTIONS kunnen bij Windows 95- en Windows 98netwerken eventueel vervallen.

Met de softkey WACHTWOORD CODEREN kan het onder OPTIONS gedefinieerde wachtwoord worden gecodeerd.

726

13 MOD-functies



#### Netwerkidentificatie definiëren

Druk op de softkey DEFINE UID / GID om de netwerkidentificatie in te voeren

Instelling	Betekenis
TNC USER ID	Definitie met welke user-identificatie de eindgebruiker in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen
OEM USER ID	Definitie met welke user-identificatie de machinefabrikant in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen
TNC GROUP ID	Definitie met welke groepsidentificatie u in het netwerk toegang tot bestanden heeft. Waarde bij de netwerkspecialist opvragen. De groepsidentificatie is voor eindgebruiker en machinefabrikant gelijk
UID for mount	Definitie met welke user-identificatie de aanmeldingsprocedure plaatsvindt. USER: het aanmelden geschiedt met de USER- identificatie ROOT: het inloggen geschiedt met de identificatie van de ROOT-gebruiker, waarde = 0

#### Netwerkverbinding controleren

- Softkey PING indrukken
- ► Voer in het invoerveld **HOST** het internetadres van het apparaat in waarvan de netwerkverbinding moet worden gecontroleerd
- Met ENT-toets bevestigen. De TNC zendt net zolang datapakketten totdat met de END-toets de controlemonitor wordt verlaten

In de regel **TRY** toont de TNC het aantal datapakketten dat naar de daarvoor gedefinieerde ontvangers werd verzonden. Achter het aantal verzonden datapakketten toont de TNC de status:

Statusweergave	Betekenis
HOST RESPOND	Datapakket weer ontvangen, verbinding in orde
TIMEOUT	Datapakket niet meer ontvangen, verbinding controleren
CAN NOT ROUTE	Datapakket kon niet worden verzonden, internetadres van de server en de router op de TNC controleren

Handbediening	Netwerkinstell	ing		
PING MONITOR	3.6		_	
TRY 7	: TIMEOUT			
				DIAGNOSE
			 	Info 1/3

# 13.7 PGM MGT configureren

#### Toepassing

Via de MOD-functie wordt vastgelegd welke directory's en bestanden door de TNC getoond moeten worden:

- Instelling PGM MGT: nieuwe bestandsbeheer met de muis te bedienen, oude bestandsbeheer kiezen
- Instelling Afhankelijke bestanden: leg vast of afhankelijke bestanden wel of niet moeten worden weergegeven. Instelling Handbediening toont de afhankelijke bestanden, instelling Automatisch toont de afhankelijke bestanden niet

Meer informatie: Zie "Werken met bestandsbeheer", bladzijde 117.

#### Instelling PGM MGT wijzigen

- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkey RS232 RS422 instellen indrukken
- Instelling PGM MGT kiezen: Cursor met de pijltoetsen op de instelling PGM MGT plaatsen, met de toets ENT tussen Uitgebreid 2 en Uitgebreid 1 omschakelen

Het nieuwe bestandsbeheer (instelling **Uitgebreid 2**) biedt de volgende voordelen:

- Volledige muisbediening naast toetsbediening mogelijk
- Sorteerfunctie aanwezig
- Tekstinvoer synchroniseert de cursor op de eerstvolgende bestandsnaam
- Favorietenbeheer
- Configuratiemogelijkheid van de weer te geven informatie
- Datumformaat instelbaar
- Venstergroottes flexibel instelbaar
- Previewfunctie voor .HC- en .HP-bestanden
- Snelle bediening door gebruik van sneltoetsen mogelijk

# 13.7 PGM MGT configureren

#### Afhankelijke bestanden

Afhankelijke bestanden hebben naast de bestandsaanduiding ook de extensie **.SEC.DEP** (**SEC**tion = onderverdeling, **DEP**endent = afhankelijk). De volgende verschillende types zijn beschikbaar:

.H.SEC.DEP

De TNC genereert bestanden met de extensie **.SEC.DEP** wanneer u met de onderverdelingsfunctie werkt. Het bestand bevat informatie die de TNC nodig heeft om sneller van het ene naar het andere onderverdelingspunt te springen.

- T.DEP: gereedschapstoepassingsbestand voor afzonderlijke klaartekstdialoogprogramma's (zie "Gereedschapstoepassingstest" op bladzijde 687)
- .P.T.DEP: gereedschapstoepassingsbestand voor een compleet pallet

De TNC genereert bestanden met de extensie **.P.T.DEP** als u in een programmawerkstand de gereedschapstoepassingstest (zie "Gereedschapstoepassingstest" op bladzijde 687) voor een palletitem van het actieve palletbestand uitvoert. Dit bestand bevat dan de som van de gebruiksduur van elk gereedschap dat u binnen de pallet gebruikt.

- .H.AFC.DEP: bestand waarin de TNC de regelparameters voor de adaptieve aanzetregeling AFC opslaat (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)" op bladzijde 700)
- .H.AFC2.DEP: bestand waarin de TNC statistische gegevens van de adaptieve aanzetregeling AFC opslaat (zie "Adaptieve aanzetregeling AFC (software-optie)" op bladzijde 700)

#### MOD-instelling van afhankelijke bestanden wijzigen

- Bestandsbeheer in de werkstand Programmeren/bewerken kiezen: toets PGM MGT indrukken
- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Instelling Afhankelijke bestanden kiezen: cursor met pijltoetsen op instelling Afhankelijke bestanden plaatsen, met ENT-toets tussen AUTOMATISCH en HANDBEDIENING omschakelen



Afhankelijke bestanden zijn alleen in bestandsbeheer zichtbaar wanneer de instelling HANDBEDIENING is gekozen.

Indien er bestanden bestaan die van een ander bestand afhankelijk zijn, toont de TNC in de statuskolom van bestandsbeheer een +-teken (alleen als **Afhankelijke bestanden** op **AUTOMATISCH** is ingesteld).

# 13.8 Machinespecifieke gebruikerparameters

#### Toepassing

Om de gebruiker in staat te stellen machinespecifieke functies in te stellen, kan uw machinefabrikant maximaal 16 machineparameters als gebruikerparameters definiëren.



Niet alle TNC's beschikken over deze functie. Raadpleeg uw machinehandboek.



# 13.9 Onbewerkt werkstuk in het werkbereik weergeven

#### Toepassing

In de werkstand Programmatest kan de positie van het onbewerkte werkstuk in het werkbereik van de machine grafisch gecontroleerd en de bewaking van het werkbereik in de werkstand Programmatest geactiveerd worden.

De TNC toont een transparant rechthoekig blok als werkbereik, waarvan de afmetingen in de tabel **Verplaatsingsbereik** zijn vermeld (standaardkleur: groen). De afmetingen van het werkbereik haalt de TNC uit de machineparameters voor het actieve verplaatsingsbereik. Omdat het verplaatsingsbereik in het referentiesysteem van de machine is vastgelegd, komt het nulpunt van het rechthoekige blok overeen met het machinenulpunt. U kunt de positie van het machinenulpunt in het rechthoekige blok zichtbaar maken door op softkey M91 (2e softkeybalk) te drukken (standaardkleur: wit).

Een ander transparant rechthoekig blok stelt het onbewerkte werkstuk voor, waarvan de afmetingen in de tabel **BLK FORM** zijn vermeld (standaardkleur: blauw). De TNC ontleent de afmetingen aan de definitie van het onbewerkte werkstuk van het geselecteerde programma. Het vierkant van het onbewerkte werkstuk definieert het invoer-coördinatensysteem, waarvan het nulpunt zich in het verplaatsingsbereikvierkant bevindt. U kunt de positie van het actieve nulpunt binnen het verplaatsingsbereik zichtbaar maken door op de softkey "Werkstuknulpunt weergeven" (2e softkeybalk) te drukken.

Waar het onbewerkte werkstuk zich in het werkbereik bevindt, is normaal gesproken voor de programmatest niet van belang. Als er echter programma's worden getest die verplaatsingen met M91 of M92 bevatten, moet het onbewerkte werkstuk "grafisch" zodanig worden verschoven dat de contour niet wordt beschadigd. Maak hiervoor gebruik van de softkeys in de volgende tabel.

U kunt bovendien de bewaking van het werkbereik voor de werkstand Programmatest activeren, om het programma met het actuele referentiepunt en de actieve verplaatsingsbereiken te testen (zie onderstaande tabel, laatste regel).

Functie	Softkey
Onbewerkt werkstuk naar links verschuiven	<b>+</b>
Onbewerkt werkstuk naar rechts verschuiven	<b>~</b>
Onbewerkt werkstuk naar voren verschuiven	
Onbewerkt werkstuk naar achteren verschuiven	/ +



Functie	Softkey
Onbewerkt werkstuk naar boven verschuiven	1
Onbewerkt werkstuk naar onder verschuiven	↓ ↔
Onbewerkt werkstuk gerelateerd aan het vastgelegde referentiepunt tonen	
Totale verplaatsingsbereik gerelateerd aan het weergegeven onbewerkte werkstuk tonen	MIN MAX
Machinenulpunt in het werkbereik tonen	M91
Door de machinefabrikant vastgelegde positie (bijv. gereedschapswisselpunt) in werkbereik tonen	M92
Werkstuknulpunt in het werkbereik tonen	•
Bewaking van het werkbereik bij programmatest inschakelen (AAN)/uitschakelen (UIT)	

#### Volledige weergave roteren

Op de derde softkeybalk beschikt u over functies waarmee u de volledige weergave kunt roteren en kantelen:

Functie	Softkeys	
Weergave verticaal roteren		
Weergave horizontaal kantelen		



# 13.10 Digitale uitlezing kiezen

#### Toepassing

Voor de handbediening en de programma-uitvoering-werkstanden kan de weergave van de coördinaten worden beïnvloed:

De afbeelding rechts toont verschillende posities van het gereedschap

- Uitgangspositie
- Eindpositie van het gereedschap
- Werkstuknulpunt
- Machinenulpunt

Voor de digitale uitlezingen van de TNC kunnen onderstaande coördinaten worden gekozen:

Functie	Weergave
Nominale positie; door de TNC actueel vooraf vastgelegde waarde	NOM
Actuele positie; positie waar het gereedschap op dat moment is	IST
Referentiepositie; actuele positie gerelateerd aan het machinenulpunt	REF
Restweg tot geprogrammeerde positie; verschil tussen actuele en eindpositie	RESTW
Sleepfout; verschil tussen nominale en actuele positie	SLPFT
Uitwijking van het metend tastsysteem	UITW.
Verplaatsingen die met de functie Handwiel- override (M118) zijn uitgevoerd (alleen digitale uitlezing 2)	M118

Met de MOD-functie Digitale uitlezing 1 wordt de digitale uitlezing in de statusweergave gekozen.

Met de MOD-functie Digitale uitlezing 2 wordt de digitale uitlezing in de additionele statusweergave gekozen.



# 13.11 Maateenheid kiezen

#### Toepassing

Met deze MOD-functie wordt vastgelegd of de TNC de coördinaten in mm of inch moet weergeven.

- Metrisch maatsysteem: bijv. X = 15,789 (mm) MOD-functie wissel mm/inch = mm. Weergave met 3 plaatsen achter de komma
- Inch-systeem: bijv. X = 0,6216 (inch) MOD-functie wissel mm/inch = inch. Weergave met 4 plaatsen achter de komma

Wanneer de inch-weergave actief is, toont de TNC tevens de aanzet in inch/min. In een inch-programma moet de aanzet met factor 10 groter worden ingevoerd.

# 13.12 Programmeertaal voor \$MDI kiezen

#### Toepassing

Met de MOD-functie Programma-invoer wordt de programmering van het bestand \$MDI omgeschakeld.

- SMDI.H in klaartekstdialoog programmeren: Programma-invoer: HEIDENHAIN
- \$MDI.I volgens DIN/ISO programmeren: Programma-invoer: ISO

## 13.13 Askeuze voor het genereren van de L-regel

#### Toepassing

In het invoerveld voor de askeuze wordt vastgelegd welke coördinaten van de actuele gereedschapspositie in een L-regel worden overgenomen. Een afzonderlijke L-regel wordt met de toets "Actuele positie overnemen" gegenereerd. De keuze van de assen geschiedt net als bij machineparameters op basis van bits:

Askeuze %11111: X-, Y-, Z-, IVe, Ve as overnemen

Askeuze %01111: X, Y, Z, IV. As overnemen

Askeuze %00111: X-, Y-, Z-as overnemen

Askeuze %00011: X-, Y-as overnemen

Askeuze %00001: X-as overnemen

### 13.14 Begrenzingen van het verplaatsingsbereik invoeren, weergave van het nulpunt

#### Toepassing

Binnen het maximale verplaatsingsbereik kan de daadwerkelijke productieve verplaatsing voor de coördinatenassen worden beperkt.

Toepassingsvoorbeeld: gedeelte van het apparaat tegen botsing beveiligen.

Het maximale verplaatsingsbereik wordt d.m.v. softwareeindschakelaars begrensd. De daadwerkelijk productieve verplaatsing wordt d.m.v. de MOD-functie VERPLAATSINGSBEREIK beperkt: daarbij worden de maximale waarden in positieve en negatieve richting van de assen gerelateerd aan het machinenulpunt ingevoerd. Wanneer uw machine over meerdere verplaatsingsbereiken beschikt, dan kan de begrenzing voor elk verplaatsingsbereik apart ingesteld worden (softkey VERPLAATSINGSBEREIK (1) t/m VERPLAATSINGSBEREIK (3)).

# Werken zonder begrenzing van het verplaatsingsbereik

Voor coördinatenassen die zonder begrenzingen van het verplaatsingsbereik moeten worden verplaatst, wordt de maximale verplaatsing van de TNC (+/- 99999 mm) als VERPLAATSINGSBEREIK ingevoerd.

# Maximaal verplaatsingsbereik bepalen en invoeren

- ▶ Digitale uitlezing REF kiezen.
- Gewenste positieve en negatieve eindposities van de X-, Y- en Z-as benaderen.
- Waarden met voorteken noteren
- MOD-functies kiezen: MOD-toets indrukken



Begrenzing van het verplaatsingsbereik invoeren: softkey VERPLAATSINGSBEREIK indrukken. Genoteerde waarden voor de assen als begrenzingen invoeren.

MOD-functie verlaten: softkey EINDE indrukken

Bij begrenzingen van verplaatsingsbereiken wordt met actieve gereedschapsradiuscorrecties geen rekening gehouden.

Met begrenzingen van het verplaatsingsbereik en software-eindschakelaars wordt rekening gehouden, nadat de referentiepunten gepasseerd zijn.



Handbe	dieni	ng				Prog en b	rammeren ewerken
VerplDerei Be X- V- Z-	k I: grenzingen sebelarist -9999.99	: 99 Y++ 99 Z++	19999 . 9999 99999 . 9989 99999 . 9999	Nulpun X +422 Y +8,7 Z +8 B +8 C +8 B +8 C +8 B +8 C +8 - +8 - +8 - +8 - +8 - +8	ten: .272 056		H S J Prthon Denos DIAGNOSE
POSITIE/	EIND- SCHAK.	EIND- SCHAK.	EIND- SCHAK.	HELP	MACHINE- TIJD	LICENTIE- INFORMATIE	EIND

#### Referentiepuntweergave

De rechtsboven op het beeldscherm getoonde waarden bepalen het op dat moment actieve referentiepunt. Het referentiepunt kan handmatig vastgelegd of uit de preset-tabel geactiveerd zijn. Het referentiepunt kan niet in het beeldschermmenu worden veranderd.



De getoonde waarden zijn afhankelijk van uw machineconfiguratie. Let op de aanwijzingen in hoofdstuk 2 (zie "Verklaringen van de in de preset-tabel opgeslagen waarden" op bladzijde 88)

# 13.15 HELP-bestanden weergeven

#### Toepassing

HELP-bestanden ondersteunen de gebruiker in situaties waarbij vastgelegde handelwijzen, bijv. het terugtrekken van de machine na een stroomonderbreking, vereist zijn. Ook additionele functies kunnen in een HELP-bestand worden beschreven. De afbeelding rechts geeft een HELP-bestand weer.



De HELP-bestanden zijn niet op elke machine beschikbaar. Uw machinefabrikant kan hierover nadere informatie geven.

#### HELP-BESTANDEN kiezen

MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken



Het laatst geactiveerde HELP-bestand kiezen: softkey HELP indrukken

 Indien nodig, bestandsbeheer oproepen (toets PGM MGT) en een ander HELP-bestand kiezen

Programmere	en en t	pewerke	n		Pro en	grammeren bewerken
Bestand: Service1.hlp	R	egel: 0	Kolom: 1	INSERT		M
••••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • •	***				
!!! ATTENTION	111					
only for super	visor					s 📕
X, Y, Z can be m	o∪ed by					
X+, X-, Y+, Y-, Z	+, Z- кеу					
or nonumeer						Python
		0% S-I	ST			Demos
		0% SEN	m] LIM	IT 1 I	8:45	DIAGNOSE
X +244.1	.54 Y	-218.	286 Z	+	6.304	
*a +0.0	00 <b>+</b> A	+0.	000 <b>+</b> B	+ 7	6.600	
+C +0.0	00					Info 1/3
*B		781	S 1	0.00	0	
	LOOTETE	BI OD TT IDE	BLODZT IDE	BECTA	ETNIDE	1
OVERSCHR.	WOORD					ZOEKEN

Т

# 13.16 Bedrijfstijden tonen

#### Toepassing



De machinefabrikant kan nog andere tijden laten weergeven. Machinehandboek raadplegen!

Via de softkey MACHINETIJD kunnen verschillende bedrijfstijden getoond worden:

Bedrijfstijd	Betekenis
Besturing aan	Bedrijfstijd van de besturing sinds de inbedrijfstelling
Machine aan	Bedrijfstijd van de machine sinds de inbedrijfstelling
Programma- uitvoering	Bedrijfstijd voor gestuurd bedrijf sinds de inbedrijfstelling

Handbedie	ening			Pro-	grammeren Dewerken
Besturing aan Machine aan Programma-afloop Looptid soindel PLC teller 2 PLC teller 3 PLC teller 4	= 1004:56: = 1021:16: = 0:29: = 16:28: = 0:00: = 5:17: = 0:00:	37 26 17 34 90 50 00			H S J Python Deeps DEaros
Sleutelgetal		•			Info 1/3
					EIND



# 13.17 Systeemtijd instellen

#### Toepassing

Via de softkey DATUM/TIJD INSTELLEN kan de tijdzone, de datum en de systeemtijd worden ingesteld.

#### Instellingen uitvoeren



Als u de tijdzone, datum of systeemtijd verandert, dan moet de TNC opnieuw worden opgestart. De TNC geeft in deze gevallen bij het sluiten van het venster een waarschuwing.

- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken
- Softkeybalk doorschakelen



 Tijdzonevenster tonen: softkey TIJDZONE INSTELLEN indrukken

- In het linkergedeelte van het aparte venster met een muisklik het jaar, de maand en de dag instellen.
- In het rechtergedeelte met een muisklik de tijdzone kiezen waarin u zich bevindt
- Indien nodig, de tijd aanpassen door een andere waarde in te voeren
- Instellingen opslaan: op de knop **OK** klikken
- Wijzigingen niet accepteren en dialoog afbreken: op knop Afbreken klikken



## 13.18 Teleservice

#### Toepassing



De teleservice-functies worden door de machinefabrikant vrijgegeven en vastgelegd. Machinehandboek raadplegen!

De TNC stelt twee softkeys voor de teleservice beschikbaar, zodat twee verschillende servicekantoren kunnen worden ingericht.

De TNC biedt de mogelijkheid van teleservice. Hiervoor moet uw TNC van een Ethernet-kaart voorzien zijn, waarmee een grotere dataoverdrachtssnelheid kan worden bereikt dan via de seriële interface RS-232-C.

Met de TeleService-software van HEIDENHAIN kan uw machinefabrikant dan ten behoeve van de diagnose via een ISDNmodem een verbinding met TNC tot stand brengen. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Online-beeldschermoverdracht
- Opvragen van machinetoestanden
- Overdracht van bestanden
- Afstandsbediening van de TNC

#### Teleservice oproepen/afsluiten

- ▶ Willekeurige machinewerkstand kiezen
- MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken



Verbinding met servicekantoor tot stand brengen: softkey SERVICE resp. SUPPORT op AAN zetten. De TNC beëindigt de verbinding automatisch, wanneer gedurende een door de machinefabrikant vastgelegde tijd (standaard: 15 min) geen gegevensoverdracht heeft plaatsgevonden

Verbinding met servicekantoor verbreken: softkey SERVICE resp. SUPPORT op UIT zetten. De TNC beëindigt na ca. 1 minuut de verbinding



# 13.19 Externe toegang

#### Toepassing

De machinefabrikant kan de externe toegangsmogelijkheden via de LSV-2-interface configureren. Machinehandboek raadplegen!

Met de softkey EXTERNE TOEGANG kan de toegang via de LSV-2interface worden vrijgegeven of geblokkeerd.

Via een registratie in het configuratiebestand TNC.SYS kan een directory met de eventuele subdirectory's door middel van een paswoord worden beveiligd. Indien u via de LSV-2-interface toegang tot de gegevens uit deze directory wilt krijgen, wordt er naar het paswoord gevraagd. In het configuratiebestand TNC.SYS moeten het pad en het paswoord voor de externe toegang worden vastgelegd.



Het bestand TNC.SYS moet in de root-directory TNC:\ opgeslagen zijn.

Als u alleen een registratie voor het paswoord toekent, wordt het gehele station TNC:\ beveiligd.

Gebruik voor de data-overdracht de geactualiseerde versies van de HEIDENHAIN-software TNCremo of TNCremoNT.

Invoer in TNC.SYS	Betekenis
REMOTE.TNCPASSWORD=	Wachtwoord voor toegang LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Te beveiligen pad

#### Voorbeeld voor TNC.SYS

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402 REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

#### Externe toegang toestaan/blokkeren

▶ Willekeurige machinewerkstand kiezen

MOD-functie kiezen: MOD-toets indrukken



Verbinding met TNC toestaan: softkey EXTERNE TOEGANG op AAN zetten. De TNC staat de toegang tot gegevens via de LSV-2-interface toe. Indien u toegang wilt krijgen tot een directory die in het configuratiebestand TNC.SYS is aangegeven, wordt er naar het paswoord gevraagd

Verbinding met TNC blokkeren: softkey EXTERNE TOEGANG op UIT zetten. De TNC blokkeert de toegang via de LSV-2-interface



e e	diti	EI		
		100	F	2
	-1	VCZ		0,020
	0,016	55		0,020
	0,016	55		0,250
	0,200	130		0,030
3	0,025	45		0,020
	0,016	55		0,250
)	0,200	13	30	0,020
80	0,016	55	5	0,02
0	0,018	5	5	0,25
10	9,200	a 1	130	0,0
100	0.01	Б	55	0,0
40	0.01	Б	55	0,5
40	0,2	00	130	0,
100	0,0	40	45	0,
20	0,-0	040	35	. 0
26	0,	040	100	, o
70	Ø,	,040	35	¢
	•		25	

Tabellen en overzichten

# 14.1 Algemene gebruikerparameters

Algemene gebruikerparameters zijn machineparameters die het gedrag van de TNC beïnvloeden.

Typische gebruikerparameters zijn bijv.

- de dialoogtaal
- het gedrag van de interface
- verplaatsingssnelheden
- uitvoering van de bewerkingen
- werking van de override

#### Invoermogelijkheden voor machineparameters

Machineparameters kunnen willekeurig geprogrammeerd worden als:

- Decimale getallen Getalwaarde direct invoeren
- Tweetallige/binaire getallen
   Procentteken "%" vóór getalwaarde invoeren
- Hexadecimale getallen Dollarteken "\$" vóór getalwaarde invoeren

#### Voorbeeld:

In plaats van het decimale getal 27 kan ook het binaire getal %11011 of het hexadecimale getal \$1B worden ingevoerd.

De afzonderlijke machineparameters mogen gelijktijdig in de verschillende numerieke systemen worden ingevoerd.

Sommige machineparameters hebben meerdere functies. De invoerwaarde van deze machineparameters volgt uit de som van ingevoerde afzonderlijke waarden die d.m.v. een + gekenmerkt zijn.

#### Algemene gebruikerparameters selecteren

Algemene gebruikerparameters worden in de MOD-functies met het sleutelgetal 123 gekozen.



In de MOD-functies zijn ook machinespecifieke gebruikerparameters (USER PARAMETERS) beschikbaar.

Externe data-overdracht	
TNC-interfaces EXT1 (5020.0) en EXT2 (5020.1) aan het externe apparaat aanpassen	MP5020.x 7 gegevensbits (ASCII-code, 8.bit = pariteit): +0 8 gegevensbits (ASCII-code, 9.bit = pariteit): +1
	Block-Check-Charakter (BCC) willekeurig: <b>+0</b> Block-Check-Charakter (BCC) stuurteken niet toegestaan: <b>+2</b>
	Overdrachtsstop d.m.v. RTS actief: <b>+4</b> Overdrachtsstop d.m.v. RTS niet actief: <b>+0</b>
	Overdrachtsstop d.m.v. DC3 actief: <b>+8</b> Overdrachtsstop d.m.v. DC3 niet actief: <b>+0</b>
	Tekenpariteit even: <b>+0</b> Tekenpariteit oneven: <b>+16</b>
	Tekenpariteit niet gewenst: <b>+0</b> Tekenpariteit gewenst: <b>+32</b>
	Aantal stopbits dat aan het einde van een teken wordt verzonden: 1 stopbit: <b>+0</b> 2 stopbits: <b>+64</b> 1 stopbit: <b>+128</b> 1 stopbit: <b>+192</b>
	Voorbeeld:
	TNC-data-interface EXT2 (MP 5020.1) aan externe randapparatuur met de volgende instelling aanpassen:
	8 gegevensbits, BCC willekeurig, overdrachtsstop d.m.v. DC3, even tekenpariteit, tekenpariteit gewenst, 2 stopbits
	Invoer voor <b>MP 5020.1</b> : 1+0+8+0+32+64 = <b>105</b>
Type interface voor EXT1 (5030.0) en EXT2 (5030.1) vastleggen	MP5030.x Standaardoverdracht: 0 Interface voor bloksgewijze overdracht: 1
3D-tastsystemen	
Type overdracht kiezen	<b>MP6010</b> Tastsysteem met kabeloverdracht: <b>0</b> Tastsysteem met infraroodoverdracht: <b>1</b>
Tastaanzet voor schakelend tastsysteem	<b>MP6120</b> 1 t/m 3 000 [mm/min]
Maximale verplaatsing tot de tastpositie	<b>MP6130</b> 0,001 t/m 99 999,9999 [mm]
Veiligheidsafstand tot tastpositie bij automatisch meten	<b>MP6140</b> 0,001 t/m 99 999,9999 [mm]
IJIgang voor het tasten voor schakelend tastsysteem	<b>MP6150</b> <b>1</b> t/m <b>300 000</b> [mm/min]

rs	3D-tastsystemen
mete	Voorpositioneren
erpara	Middenverstelling kalibreren van sc
ebruik	M-functie om infr meting te oriënte
ne g	Oriëntatiehoek vo
gemei	Verschil tussen a oriëntatiehoek ui spiloriëntatie mo
.1 Alg	Automatisch bed het tasten autom geprogrammeerd
14	Handbediening: t houdend met een corrigeren
	Meervoudig mete tastfunctie

Ju-lasisystemen	
Voorpositioneren met machine-ijlgang	<b>MP6151</b> Voorpositioneren met snelheid uit <b>MP6150</b> : <b>0</b> Voorpositioneren met machine-ijlgang: <b>1</b>
Middenverstelling tastsysteem meten bij kalibreren van schakelend tastsysteem	<ul> <li>MP6160</li> <li>Geen rotatie van 180° van het 3D-tastsysteem bij het kalibreren: 0</li> <li>M-functie voor een rotatie van 180° van het tastsysteem bij het kalibreren:</li> <li>1 t/m 999</li> </ul>
M-functie om infraroodtaster vóór elke meting te oriënteren	<b>MP6161</b> Functie niet actief: <b>0</b> Oriëntatie direct via de NC: <b>-1</b> M-functie voor oriëntatie van het tastsysteem: <b>1 t/m 999</b>
Oriëntatiehoek voor de infraroodtaster	MP6162 0 t/m 359,9999 [°]
Verschil tussen actuele oriëntatiehoek en oriëntatiehoek uit MP 6162 van waaraf een spiloriëntatie moet worden uitgevoerd	MP6163 0 t/m 3,0000 [°]
Automatisch bedrijf: Infraroodtaster vóór het tasten automatisch op de geprogrammeerde tastrichting instellen	MP6165 Functie niet actief: 0 Infraroodtaster oriënteren: 1
Handbediening: tastrichting rekening houdend met een actieve basisrotatie corrigeren	<b>MP6166</b> Functie niet actief: <b>0</b> Rekening houden met basisrotatie: <b>1</b>
Meervoudig meten voor programmeerbare tastfunctie	MP6170 1 t/m 3
Betrouwbaarheidsbereik voor meervoudige meting	<b>MP6171</b> 0,001 t/m 0,999 [mm]
Automatische kalibratiecyclus: midden van de kalibratiering in de X-as gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6180.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6180.2 (verplaatsingsbereik 3) 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Automatische kalibratiecyclus: midden van de kalibratiering in de Y-as gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6181.x (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6181.2 (verplaatsingsbereik 3) 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Automatische kalibratiecyclus: bovenkant van de kalibratiering in de Z-as gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6182.x (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6182.2 (verplaatsingsbereik 3) 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Automatische kalibratiecyclus: afstand onder de bovenkant van de ring waaraan de TNC de kalibratie uitvoert	MP6185.x (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6185.2 (verplaatsingsbereik 3) 0,1 t/m 99 999,9999 [mm]
Radiusmeting met TT 130: tastrichting	MP6505.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m 6505.2 (verplaatsingsbereik 3) Positieve tastrichting in de hoekreferentie-as (0°-as): 0 Positieve tastrichting in de +90°-as: 1 Negatieve tastrichting in de hoekreferentie-as (0°-as): 2 Negatieve tastrichting in de +90°-as: 3

arameters
ikerpa
gebrui
mene
I Alge
14.1

Tastaanzet voor tweede meting met TT 20, stiftvorm, correcties in TOOL.T	MP6507 Tastaanzet voor tweede meting met TT 130 berekenen, met constante tolerantie: +0 Tastaanzet voor tweede meting met TT 130 berekenen, met variabele tolerantie: +1 Constante tastaanzet voor tweede meting met TT 130: +2
Maximaal toelaatbare meetfout met TT 130 bij de meting met roterend gereedschap	<b>MP6510.0</b> <b>0,001</b> t/m <b>0,999</b> [mm] (advies: 0,005 mm)
Noodzakelijk voor de berekening van de tastaanzet in combinatie met MP6570	<b>MP6510.1</b> <b>0,001</b> t/m <b>0,999</b> [mm] (advies: 0,01 mm)
Tastaanzet voor TT 130 bij stilstaand gereedschap	<b>MP6520</b> 1 t/m 3 000 [mm/min]
Radiusmeting met TT 130: afstand van onderkant gereedschap tot bovenkant stift	MP6530.0 (verplaatsingsbereik 1) t/m MP6530.2 (verplaatsingsbereik 3) 0,001 t/m 99,9999 [mm]
Veiligheidsafstand in de spilas boven de stift van de TT 130 bij voorpositionering	<b>MP6540.0</b> <b>0,001</b> t/m <b>30 000,000</b> [mm]
Veiligheidsafstand in het bewerkingsvlak rondom de stift van de TT 130 bij voorpositionering	<b>MP6540.1</b> <b>0,001</b> t/m <b>30 000,000</b> [mm]
IJIgang in tastcyclus voor TT 130	<b>MP6550</b> <b>10</b> t/m <b>10 000</b> [mm/min]
M-functie voor spiloriëntatie bij meting van de afzonderlijke snijkanten	MP6560 0 t/m 999 -1: functie niet actief
Meting met roterend gereedschap: toelaatbare omloopsnelheid aan de omtrek van de frees	MP6570 1,000 t/m 120,000 [m/min]
Noodzakelijk voor de berekening van toerental en tastaanzet	
Meting met roterend gereedschap: maximaal toelaatbaar toerental	MP6572 0,000 t/m 1 000,000 [omw/min] Bij invoer 0 wordt het toerental begrensd tot 1000 omw/min

3D-tastsystemen



3D-tastsystemen	
Coördinaten middelpunt TT-120-stift, gerelateerd aan het machinenulpunt	MP6580.0 (verplaatsingsbereik 1) X-as
	<b>MP6580.1 (verplaatsingsbereik 1)</b> Y-as
	MP6580.2 (verplaatsingsbereik 1) Z-as
	<b>MP6581.0 (verplaatsingsbereik 2)</b> X-as
	<b>MP6581.1 (verplaatsingsbereik 2)</b> Y-as
	<b>MP6581.2 (verplaatsingsbereik 2)</b> Z-as
	<b>MP6582.0 (verplaatsingsbereik 3)</b> X-as
	<b>MP6582.1 (verplaatsingsbereik 3)</b> Y-as
	<b>MP6582.2 (verplaatsingsbereik 3)</b> Z-as
Bewaking van de positie van rotatie- en parallelle assen	<b>MP6585</b> Functie niet actief: <b>0</b> aspositie bewaken, bitgecodeerd voor elke as te definiëren: <b>1</b>
Rotatie- en parallelle assen definiëren die moeten worden bewaakt	<b>MP6586.0</b> Positie van de A-as niet bewaken: <b>0</b> Positie van de A-as bewaken: <b>1</b>
	<b>MP6586.1</b> Positie van de B-as niet bewaken: <b>0</b> Positie van de B-as bewaken: <b>1</b>
	<b>MP6586.2</b> Positie van de C-as niet bewaken: <b>0</b> Positie van de C-as bewaken: <b>1</b>
	<b>MP6586.3</b> Positie van de U-as niet bewaken: <b>0</b> Positie van de U-as bewaken: <b>1</b>
	<b>MP6586.4</b> Positie van de V-as niet bewaken: <b>0</b> Positie van de V-as bewaken: <b>1</b>
	<b>MP6586.5</b> Positie van de W-as niet bewaken: <b>0</b> Positie van de W-as bewaken: <b>1</b>

3D-tastsystemen			
KinematicsOpt: tolerantiegrens voor foutmelding in de modus Optimaliseren		MP6600 0.001 t/m 0.999	
KinematicsOpt: maximaal toegestane afwijking van de ingevoerde kalibratiekogelradius		MP6601 0.01 t/m 0.1	
TNC-weergaven, TNC-ed	litor		
Cyclus 17, 18 en 207: spiloriëntatie aan begin cyclus	<b>MP7160</b> Spiloriëntatie uitvoe Geen spiloriëntatie u	ren: 0 uitvoeren: 1	
Programmeerplaats instellen	<b>MP7210</b> TNC met machine: ( TNC als programme TNC als programme	) erplaats met actieve PLC: 1 erplaats met niet-actieve PLC: 2	
Dialoog stroomonderbreking na het inschakelen bevestigen	MP7212 Met toets bevestige Automatisch bevest	en: 0 igen: 1	
DIN/ISO- programmering: stapgrootte regelnummers vastleggen	MP7220 0 t/m 150		
Keuze van bestandstypen blokkeren	MP7224.0 Alle bestandstypen Keuze van HEIDENH Keuze van DIN/ISO- Keuze van gereedso Keuze van nulpuntta Keuze van nulpuntta Keuze van tekstbest Keuze van puntenta	via softkey te kiezen: <b>+0</b> HAIN-programma's blokkeren (softkey TOON .H): <b>+1</b> programma's blokkeren (softkey TOON .I): <b>+2</b> hapstabellen blokkeren (softkey TOON .T): <b>+4</b> ibellen blokkeren (softkey TOON .D): <b>+8</b> ellen blokkeren (softkey TOON .P): <b>+16</b> tanden blokkeren (softkey TOON .A): <b>+32</b> bellen blokkeren (softkey TOON .PNT): <b>+64</b>	
Bewerken van bestandstypen blokkeren	<b>MP7224.1</b> Editor niet blokkerer Editor blokkeren voo	n: <b>+0</b> pr	
Aanwijzing:	HEIDENHAIN-prog	gramma's: <b>+1</b>	
Wanneer bestandstypen geblokkeerd worden, wist de TNC alle bestanden van dit type.	<ul> <li>DIN/ISO-programmer</li> <li>Gereedschapstaber</li> <li>Nulpunttabellen: -1</li> <li>Pallettabellen: -11</li> <li>Tekstbestanden: -</li> </ul>	ma's: <b>+2</b> ellen: <b>+4</b> +8 5 <b>-</b> 32	
	<ul> <li>Puntentabellen: +</li> </ul>	64	

LS.	TNC-weergaven,
ebruikerparamete	Softkey bij tabel blokkeren
ene g	Pallettabellen configureren
geme	Nulpuntbestand configureren
4.1 AI	Programmalengt waar LBL-numm worden gecontro
÷	Programmalengt waar FK-regels v gecontroleerd
	Dialoogtaal vast

VC-weergaven, TNC-editor		
oftkey bij tabellen okkeren	MP7224.2 Softkey BEWERKEN UIT/AAN niet blokkeren: +0 Softkey BEWERKEN UIT/AAN blokkeren voor	
	<ul> <li>Geen functie: +1</li> <li>Geen functie: +2</li> <li>Gereedschapstabellen: +4</li> <li>Nulpunttabellen: +8</li> <li>Pallettabellen: +16</li> <li>Geen functie: +32</li> <li>Puntentabellen: +64</li> </ul>	
allettabellen onfigureren	<b>MP7226.0</b> Pallettabel niet actief: <b>0</b> Aantal pallets per pallettabel: <b>1</b> t/m <b>255</b>	
ulpuntbestanden onfigureren	<b>MP7226.1</b> Nulpunttabel niet actief: <b>0</b> Aantal nulpunten per nulpunttabel: <b>1</b> t/m <b>255</b>	
rogrammalengte, tot aar LBL-nummers orden gecontroleerd	MP7229.0 Regels 100 t/m 9 999	
rogrammalengte, tot aar FK-regels worden econtroleerd	MP7229.1 Regels 100 t/m 9 999	
ialoogtaal vastleggen	MP7230.0 t/m MP7230.3 Engels: 0 Duits: 1 Tsjechisch: 2 Frans: 3 Italiaans: 4 Spaans: 5 Portugees: 6 Zweeds: 7 Deens: 8 Fins: 9 Nederlands: 10 Pools: 11 Hongaars: 12 Gereserveerd: 13 Russisch (cyrillische tekenset): 14 (alleen mogelijk bij MC 422 B) Chinees (vereenvoudigd): 15 (alleen mogelijk bij MC 422 B) Chinees (traditional): 16 (alleen mogelijk bij MC 422 B) Sloveens: 17 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Noors: 18 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Slowaaks: 19 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Slowaaks: 19 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Ets: 20 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Ets: 21 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Etsisch: 22 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Etsisch: 22 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Etsisch: 23 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie) Roemeens: 24 (alleen mogelijk vanaf MC 422 B, software-optie)	

arameters
kerp
gebruil
mene
Algei
14.1

TNC-weergaven, TNC-editor	
Gereedschapstabel configureren	<ul> <li>MP7260</li> <li>Niet actief: 0</li> <li>Aantal gereedschappen dat door de TNC bij het openen van een nieuwe gereedschapstabel wordt gegenereerd:</li> <li>1 t/m 254</li> <li>Wanneer meer dan 254 gereedschappen nodig zijn, kan de gereedschapstabel worden uitgebreid met de functie N REGELS AAN EINDE INVOEGEN, zie "Gereedschapsgegevens", bladzijde 198</li> </ul>
Gereedschapsplaatstab el configureren	MP7261.0 (magazijn 1) MP7261.1 (magazijn 2) MP7261.2 (magazijn 3) MP7261.3 (magazijn 4) Niet actief: 0 Aantal plaatsen in het gereedschapsmagazijn: 1 t/m 9999 Wanneer in MP 7261.1 t/m MP7261.3 de waarde 0 wordt ingevoerd, wordt slechts één gereedschapsmagazijn gebruikt.
Gereedschapsnummers indexeren, om voor een gereedschapsnummer verschillende correctiegegevens op te slaan	MP7262 Niet indexeren: 0 Aantal toegestane indexeringen: 1 t/m 9
Softkey plaatstabel	MP7263 Softkey PLAATSTABEL in de gereedschapstabel weergeven: 0 Softkey PLAATSTABEL in de gereedschapstabel niet weergeven: 1



#### TNC-weergaven, TNC-editor

Gereedschapstabel configureren (niet vermelden: 0):	MP7266.0 Gereedschapsnaam – NAME: 0 t/m 32; kolombreedte: 16 tekens MP7266.1
kolomnummer in de gereedschapstabel voor	Gereedschapslengte – L: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.2
J	Gereedschapsradius – R: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.3
	Gereedschapsradius 2 – R2: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens
	Overmaat lengte – DL: 0 t/m 32; kolombreedte: 8 tekens MP7266.5
	Overmaat radius – DR: 0 t/m 32; kolombreedte: 8 tekens
	Overmaat radius 2 – DR2: 0 t/m 32; kolombreedte: 8 tekens
	Gereedschap geblokkeerd – TL: 0 t/m 32; kolombreedte: 2 tekens MP7266 8
	Zustergereedschap – RT: 0 t/m 32; kolombreedte: 3 tekens
	Maximale standtijd – TIME1: 0 t/m 32; kolombreedte: 5 tekens MP7266 10
	Max. standtijd bij TOOL CALL – TIME2: 0 t/m 32; kolombreedte: 5 tekens
	Actuele standtijd – CUR. TIME: 0 t/m 32; kolombreedte: 8 tekens
	Gereedschapscommentaar – DOC: 0 t/m 32; kolombreedte: 16 tekens
	Aantal snijkanten – CUT.: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 4 tekens
	Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapslengte – LTOL: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 6 tekens
	Tolerantie voor vaststellen slijtage gereedschapsradius – RTOL: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 6 tekens
	Snijrichting – DIRECT.: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 7 tekens
	PLC – status – PLC: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 9 tekens
	Additionele verstelling van gereedschap in gereedschapsas t.o.v. MP6530 – TT:L-OFFS: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; Kolombreedte: 11 tekens

#### TNC-weergaven, TNC-editor

Gereedschapstabel	MP7266.19
configureren (niet	Verstelling van het gereedschap tussen midden van stift en midden van gereedschap – TT:R-
vermelden: 0);	OFFS: <b>0</b> t/m <b>32</b> ;
kolomnummer in de gereedschapstabel voor	Kolombreedte: 11 tekens MP7266.20
	Tolerantie voor vaststellen breuk gereedschapslengte – LBREAK.: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 6 tekens
	Tolerantie voor vaststellen breuk gereedschapsradius – RBREAK: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 6 tekens
	MP7266.22 Lengte van de sniikant (cvclus 22) – LCUTS: <b>0</b> t/m <b>32</b> : kolombreedte: 11 tekens
	MP7266.23
	Maximale insteekhoek (cyclus 22) – ANGLE.: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 7 tekens <b>MP7266.24</b>
	Gereedschapstype – TYPE: 0 t/m 32; kolombreedte: 5 tekens MP7266.25
	Snijmat. gereedschap – TMAT: 0 t/m 32; kolombreedte: 16 tekens MP7266 26
	Snijgegevenstabel – CDT: 0 t/m 32; kolombreedte: 16 tekens
	PLC-waarde – PLC-VAL: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.28
	Middenverstelling taster hoofdas – CAL-OFF1: 0 t/m 32; kolombreedte: 11 tekens MP7266.29
	Middenverstelling taster nevenas – CAL-OFF2: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 11 tekens <b>MP7266.30</b>
	Spilhoek bij het kalibreren – CALL-ANG: <b>0</b> t/m <b>32</b> ; kolombreedte: 11 tekens <b>MP7266.31</b>
	Gereedschapstype voor de plaatstabel – PTYPE: 0 t/m 32; kolombreedte: 2 tekens MP7266.32
	Begrenzing spiltoerental – NMAX: – t/m <b>999999</b> ; kolombreedte: 6 tekens <b>MP7266.33</b>
	Terugtrekken bij NC-stop – LIFTOFF: <b>Y / N</b> ; kolombreedte: 1 tekens <b>MP7266.34</b>
	Machine-afhankelijke functie – P1: <b>-99999.9999</b> t/m <b>+99999.9999</b> ; kolombreedte: 10 tekens <b>MP7266.35</b>
	Machine-afhankelijke functie – P2: <b>-99999.9999</b> t/m <b>+99999.9999</b> ; kolombreedte: 10 tekens <b>MP7266.36</b>
	Machine-afhankelijke functie – P3: <b>-99999.9999</b> t/m <b>+99999.9999</b> ; kolombreedte: 10 tekens <b>MP7266.37</b>
	Gereedschapsspecifieke kinematicabeschrijving – KINEMATIC: <b>Naam van de kinematische</b> beschrijving; kolombreedte: 16 tekens MP7266.38
	Punthoek T_ANGLE: 0 t/m 180; kolombreedte: 9 tekens MP7266.39
	Spoed PITCH: <b>0</b> t/m <b>99999.9999</b> ; kolombreedte: 10 tekens <b>MP7266.40</b>
	Adaptieve aanzetregeling AFC: <b>Naam van de regelinstelling uit tabel AFC.TAB</b> ; kolombreedte: 10 tekens

i

#### TNC-weergaven, TNC-editor

Gereedschapsplaatstab el configureren (niet vermelden: 0); kolomnummer in de plaatstabel voor	$\begin{tabular}{lllllllllllllllllllllllllllllllllll$
Werkstand Handbediening: weergave van de aanzet	MP7270 Aanzet F alleen tonen wanneer de asrichtingstoets wordt ingedrukt: <b>0</b> Aanzet F tonen, ook wanneer geen asrichtingstoets ingedrukt wordt (aanzet die via softkey F gedefinieerd werd of aanzet van de "langzaamste" as): <b>1</b>
Decimaalteken vastleggen	MP7280 Komma als decimaalteken weergeven: 0 Punt als decimaalteken weergeven: 1
Digitale uitlezing in de gereedschapsas	MP7285 Weergave is gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt: <b>0</b> Weergave in de gereedschapsas is gerelateerd aan het kopvlak van het gereedschap: <b>1</b>

14 Tabellen en overzichten
TNC-weergaven, TNC-ed	itor
Afleesstap voor de spilpositie	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Afleesstap	MP7290.0 (X-as) t/m MP7290.13 (14e as) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Referentiepunt vastleggen in de preset- tabel blokkeren	MP7294 Referentiepunt vastleggen niet blokkeren: +0 Referentiepunt vastleggen in de X-as blokkeren: +1 Referentiepunt vastleggen in de Y-as blokkeren: +2 Referentiepunt vastleggen in de Z-as blokkeren: +4 Referentiepunt vastleggen in de IVe as blokkeren: +8 Referentiepunt vastleggen in de Ve as blokkeren: +16 Referentiepunt vastleggen in de 6e as blokkeren: +32 Referentiepunt vastleggen in de 7e as blokkeren: +64 Referentiepunt vastleggen in de 8e as blokkeren: +128 Referentiepunt vastleggen in de 9e as blokkeren: +256 Referentiepunt vastleggen in de 10e as blokkeren: +512 Referentiepunt vastleggen in de 11e as blokkeren: +2048 Referentiepunt vastleggen in de 12e as blokkeren: +2048 Referentiepunt vastleggen in de 13e as blokkeren: +4096 Referentiepunt vastleggen in de 14e as blokkeren: +8192
Referentiepunt vastleggen blokkeren	MP7295 Referentiepunt vastleggen niet blokkeren: +0 Referentiepunt vastleggen in de X-as blokkeren: +1 Referentiepunt vastleggen in de Y-as blokkeren: +2 Referentiepunt vastleggen in de Z-as blokkeren: +4 Referentiepunt vastleggen in de IVe as blokkeren: +8 Referentiepunt vastleggen in de Ve as blokkeren: +16 Referentiepunt vastleggen in de 6e as blokkeren: +32 Referentiepunt vastleggen in de 7e as blokkeren: +64 Referentiepunt vastleggen in de 8e as blokkeren: +128 Referentiepunt vastleggen in de 9e as blokkeren: +512 Referentiepunt vastleggen in de 10e as blokkeren: +512 Referentiepunt vastleggen in de 11e as blokkeren: +2048 Referentiepunt vastleggen in de 12e as blokkeren: +2048 Referentiepunt vastleggen in de 13e as blokkeren: +4096 Referentiepunt vastleggen in de 14e as blokkeren: +8192
Referentiepunt vastleggen met oranje astoetsen blokkeren	<b>MP7296</b> Referentiepunt vastleggen niet blokkeren: <b>0</b> Referentiepunt vastleggen via oranje astoetsen blokkeren: <b>1</b>

i

14.1 Algemene gebruikerparameters

TNC-weergaven, TNC-ed	litor
Statusweergave, Q- parameters, gereedschapsgegevens en bewerkingstijd terugzetten	<ul> <li>MP7300</li> <li>Alles terugzetten wanneer programma wordt gekozen: 0</li> <li>Alles terugzetten wanneer programma gekozen wordt en bij M2, M30, END PGM: 1</li> <li>Alleen statusweergave, bewerkingstijd en gereedschapsgegevens terugzetten wanneer programma wordt gekozen: 2</li> <li>Alleen statusweergave, bewerkingstijd en gereedschapsgegevens terugzetten wanneer programma wordt gekozen en bij M2, M30, END PGM: 3</li> <li>Statusweergave, bewerkingstijd en Q-parameters terugzetten wanneer programma wordt gekozen: 4</li> <li>Statusweergave, bewerkingstijd en Q-parameters terugzetten wanneer programma wordt gekozen en bij M2, M30, END PGM: 5</li> <li>Statusweergave en bewerkingstijd terugzetten wanneer programma wordt gekozen: 6</li> <li>Statusweergave en bewerkingstijd terugzetten wanneer programma wordt gekozen en bij M2, M30, END PGM: 7</li> </ul>
Vastleggen voor grafische weergave	MP7310 Grafische weergave in drie vlakken volgens DIN 6, deel 1, projectiemethode 1: +0 Grafische weergave in drie vlakken volgens DIN 6, deel 1, projectiemethode 2: +1 Nieuwe BLK FORM bij cyclus 7 NULPUNT gerelateerd aan het oude nulpunt weergeven: +0 Nieuwe BLK FORM bij cyclus 7 NULPUNT gerelateerd aan het nieuwe nulpunt weergeven: +4 Cursorpositie bij de weergave in drie vlakken niet weergeven: +0 Cursorpositie bij de weergave in drie vlakken weergeven: +8 Softwarefuncties van de nieuwe 3D-weergave niet actief: +16
Begrenzing van de te simuleren snijlengte van een gereedschap. Alleen actief wanneer geen LCUTS gedefinieerd is	<ul> <li>MP7312</li> <li>0 t/m 99 999,9999 [mm]</li> <li>Factor waarmee de gereedschapsdiameter wordt vermenigvuldigd om de simulatiesnelheid te verhogen. Bij invoer van 0 gaat de TNC uit van een oneindig lange snijlengte, wat de simulatiesnelheid vergroot.</li> </ul>
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: gereedschapsradius	<b>MP7315</b> <b>0</b> t/m <b>99 999,9999</b> [mm]
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: indringdiepte	MP7316 0 t/m 99 999,9999 [mm]
Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: M-functie voor start	MP7317.0 0 t/m 88 (0: functie niet actief)

Ś
ē
et
Ξ
ą
al
<u>6</u>
<u>e</u>
Ę
5
ð
ð
Φ
Ű
De
e D
ð
A
_
Ļ

Grafische simulatie zonder geprogrammeerde spilas: M-functie voor einde	<b>MP7317.1</b> <b>0</b> t/m <b>88</b> (0: functie niet actief)					
Screensaver instellen	MP7392.0 0 t/m 99 [min] Tijd in minuten waarr MP7392.1	na de screensaver wordt geactiveerd (0: functie niet actief)				
	Standaardscreensaver ac 3D-lijnpatroon: <b>2</b>	er van de X-server: <b>1</b>				
Bewerking en programma	a-uitvoering					
Werking cyclus 11 MAAT	FACTOR	MP7410 MAATFACTOR werkt in 3 assen: 0 MAATFACTOR werkt alleen in het bewerkingsvlak: 1				
Gereedschapsgegevens/k beheren	kalibratiegegevens	MP7411 De TNC slaat de kalibratiegegevens voor het 3D-tastsysteem intern op: +0 Als kalibratiegegevens voor het 3D-tastsysteem gebruikt de TNC de correctiewaarden van het tastsysteem uit de gereedschapstabel: +1				
SL-cycli		MP7420 Kanaal om de contour frezen, met de klok mee voor eilanden en tegen de klok in voor kamers: +0 Kanaal om de contour frezen, met de klok mee voor kamers en tegen de klok in voor eilanden: +1 Contourkanaal vóór het ruimen frezen: +0 Contourkanaal na het ruimen frezen: +2 Gecorrigeerde contouren combineren: +0 Niet-gecorrigeerde contouren combineren: +4 Ruimen telkens tot kamerdiepte: +0 Kamer vóór iedere volgende aanzet volledig frezen en ruimen: +8				
		Voor de cycli 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 geldt: gereedschap aan cycluseinde naar de laatste vóór de cyclusoproep geprogrammeerde positie verplaatsen: <b>+0</b> Gereedschap aan cycluseinde alleen in de spilas terugtrekken: <b>+16</b>				
Cyclus 4 KAMERFREZEN, RONDKAMER: Overlappir	cyclus 5 ngsfactor	MP7430 0,1 t/m 1,414				
Toelaatbare afwijking van het cirkeleindpunt in verg cirkelbeginpunt.	de cirkelradius aan Jelijking met het	<b>MP7431</b> 0,0001 t/m 0,016 [mm]				
Eindschakelaartolerantie	voor M140 en M150	MP7432 Functie niet actief: 0 Tolerantie waarmee de software-eindschakelaar nog met M140/M150 mag worden gepasseerd: 0.0001 t/m 1.0000				

TNC-weergaven, TNC-editor

Bewerking en programma-uitvoering	
Werkwijze van verschillende additionele M-functies Aanwijzing: De k <sub>V</sub> -factoren worden door de machinefabrikant vastgelegd. Raadpleeg uw machinehandboek.	MP7440 Programmastop bij M6: +0 Geen programmastop bij M6: +1 Geen cyclusoproep met M89: +0 Cyclusoproep met M89: +2 Programmastop bij M-functies: +4 k <sub>V</sub> -factoren via M105 en M106 niet omschakelbaar: +0 k <sub>V</sub> -factoren via M105 en M106 omschakelbaar: +8 Aanzet in de gereedschapsas met M103 F Reduceren niet actief: +0 Aanzet in de gereedschapsas met M103 F Reduceren actief: +16 Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen niet actief: +0 Nauwkeurige stop bij positioneringen met rotatie-assen actief: +64
Foutmelding bij cyclusoproep	<ul> <li>MP7441</li> <li>Foutmelding geven wanneer M3/M4 niet actief is: 0</li> <li>Foutmelding onderdrukken wanneer M3/M4 niet actief is: +1</li> <li>Gereserveerd: +2</li> <li>Foutmelding onderdrukken wanneer diepte positief geprogrammeerd is: +0</li> <li>Foutmelding geven wanneer diepte positief geprogrammeerd is: +4</li> </ul>
M-functie voor spiloriëntatie in de bewerkingscycli	MP7442 Functie niet actief: 0 Oriëntatie direct via de NC: -1 M-functie voor spiloriëntatie: 1 t/m 999
Maximale baansnelheid bij aanzet-override 100% in de programma-uitvoering- werkstanden	<b>MP7470</b> <b>0</b> t/m <b>99 999</b> [mm/min]
Aanzet voor compensatiebewegingen van rotatie-assen	<b>MP7471</b> 0 t/m <b>99 999</b> [mm/min]
Compatibiliteits-machineparameters voor nulpunttabellen	MP7475 Nulpuntverschuivingen zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt: 0 Bij het invoeren van 1 in oudere TNC-besturingen en in de software 340 420-xx waren de nulpuntverschuivingen gerelateerd aan het machinenulpunt. Deze functie is nu niet meer beschikbaar. In plaats van REF-gerelateerde nulpunttabellen dient nu de preset-tabel te worden gebruikt (zie "Referentiepuntbeheer met de preset-tabel" op bladzijde 84)

# 14.2 Pinbezetting en aansluitkabel voor data-interfaces

# Data-interface V.24/RS-232-C voor HEIDENHAINapparatuur



De interface voldoet aan de eisen van EN 50 178 "Veilige scheiding van het net".

Let erop dat PIN 6 en 8 van verbindingskabel 274 545 overbrugd zijn.

Bij toepassing van het 25-polige adapterblok:

тис		VB 365 725-xx		Adapterblok 310 085-01		VB 274 545-xx			
Pin	Bezetting	Bus	Kleur	Bus	Pin	Bus	Pin	Kleur	Bus
1	vrijhouden	1		1	1	1	1	wit/bruin	1
2	RXD	2	geel	3	3	3	3	geel	2
3	TXD	3	groen	2	2	2	2	groen	3
4	DTR	4	bruin	20	20	20	20	bruin	8
5	Signal GND	5	rood	7	7	7	7	rood	7
6	DSR	6	blauw	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grijs	4	4	4	4	grijs	5
8	CTS	8	roze	5	5	5	5	roze	4
9	vrijhouden	9					8	violet	20
Huis	Complete bescherming	Huis	Complete bescherming	Huis	Huis	Huis	Huis	Complete bescherming	Huis

Bij toepassing van het 9-polige adapterblok:

TNC	C VB 355 484-xx Adapterblok 363 987-02		VB 366 964-xx						
Pin	Bezetting	Bus	Kleur	Pin	Bus	Pin	Bus	Kleur	Bus
1	vrijhouden	1	rood	1	1	1	1	rood	1
2	RXD	2	geel	2	2	2	2	geel	3
3	TXD	3	wit	3	3	3	3	wit	2
4	DTR	4	bruin	4	4	4	4	bruin	6
5	Signal GND	5	zwart	5	5	5	5	zwart	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	grijs	7	7	7	7	grijs	8
8	CTS	8	wit/groen	8	8	8	8	wit/groen	7
9	vrijhouden	9	groen	9	9	9	9	groen	9
Huis	Complete bescherming	Huis	Complete bescherming	Huis	Huis	Huis	Huis	Complete bescherming	Huis

# Randapparatuur

De pinbezetting van de randapparatuur kan aanzienlijk afwijken van de pinbezetting van HEIDENHAIN-apparatuur.

Zij is afhankelijk van het apparaat en het type overdracht. De pinbezetting van het adapterblok moet aangehouden worden zoals op onderstaande tabel staat weergegeven.

Adapterblok 363 987-02		VB 366 964-xx			
Bus	Pin	Bus	Kleur	Bus	
1	1	1	rood	1	
2	2	2	geel	3	
3	3	3	wit	2	
4	4	4	bruin	6	
5	5	5	zwart	5	
6	6	6	violet	4	
7	7	7	grijs	8	
8	8	8	wit/groen	7	
9	9	9	groen	9	
Huis	Huis	Huis	Complete bescherming	Huis	

# Interface V.11/RS-422

Op de V.11-interface wordt uitsluitend randapparatuur aangesloten.

De interface voldoet aan de eisen van EN 50 178 "Veilige scheiding van het net".

De pinbezettingen op de logica-eenheid van de TNC (X28) en het adapterblok zijn identiek.

TNC		VB 355 484	-xx	Adapterblok 363 987-01		
Bus	Bezetting	Pin	Kleur	Bus	Pin	Bus
1	RTS	1	rood	1	1	1
2	DTR	2	geel	2	2	2
3	RXD	3	wit	3	3	3
4	TXD	4	bruin	4	4	4
5	Signal GND	5	zwart	5	5	5
6	CTS	6	violet	6	6	6
7	DSR	7	grijs	7	7	7
8	RXD	8	wit/groen	8	8	8
9	TXD	9	groen	9	9	9
Huis	Complete bescherming	Huis	Complete bescherming	Huis	Huis	Huis

# **Ethernet-interface RJ45-bus**

Maximale kabellengte:

■ Niet afgeschermd: 100 m

Afgeschermd: 400 m

Pin	Signaal	Beschrijving
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	vrij	
5	vrij	
6	REC-	Receive Data
7	vrij	
8	vrij	

HEIDENHAIN iTNC 530

1

# 14.3 Technische informatie

#### Verklaring van de symbolen

- Standaard
- □As-optie
- ◆Software-optie 1
- Software-optie 2

Gebruikersfuncties				
Korte omschrijving	<ul> <li>Basisuitvoering: 3 assen plus spil</li> <li>Vierde NC-as plus hulpas of</li> </ul>			
	<ul> <li>nog 8 assen of nog 7 assen plus 2e spil</li> <li>Digitale stroom- en toerenregeling</li> </ul>			
Programma-invoer	In HEIDENHAIN-klaartekstdialoog met smarT.NC en volgens DIN/ISO			
Digitale uitlezingen	Nominale posities voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten of poolcoördinaten			
	Maatgegevens absoluut of incrementeel			
	Weergave en invoer in mm of inch			
	Weergave van de handwielweg bij bewerking met handwiel-override			
Gereedschapscorrecties	<ul> <li>Gereedschapsradius in het bewerkingvlak en gereedschapslengte</li> <li>Contour met gecorrigeerde radius tot max, 99 regels vooruitberekenen (M120)</li> </ul>			
	<ul> <li>Driedimensionale gereedschapsradiuscorrectie voor wijziging achteraf van de gereedschapsgegevens zonder dat het programma opnieuw hoeft te worden berekend</li> </ul>			
Gereedschapstabellen	Meerdere gereedschapstabellen met elk maximaal 30000 gereedschappen			
Snijgegevenstabellen	Snijgegevenstabellen voor automatische berekening van spiltoerental en aanzet uit gereedschapsspecifieke gegevens (snijsnelheid, aanzet per tand)			
Constante baansnelheid	Gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap			
	Gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap			
Parallelbedrijf	Programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander programma wordt uitgevoerd			
3D-bewerking (software-	<ul> <li>Zeer schokarme bewegingen</li> </ul>			
optie 2)	<ul> <li>3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaal-vector</li> </ul>			
	<ul> <li>Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-uitvoering; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = Tool Center Point Management)</li> </ul>			
	<ul> <li>Gereedschap loodrecht op de contour houden</li> </ul>			
	<ul> <li>Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting</li> </ul>			
	Spline-interpolatie			
Rondtafelbewerking (software-	Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder			
optie 1)	◆Aanzet in mm/min			

Gebruikersfuncties	
Contourelementen	<ul> <li>Rechte</li> <li>Afkanting</li> <li>Cirkelbaan</li> <li>Cirkelmiddelpunt</li> <li>Cirkelradius</li> <li>Tangentieel aansluitende cirkelbaan</li> <li>Hoeken afronden</li> </ul>
Benaderen en verlaten van de contour	<ul><li>Via rechte: tangentieel of loodrecht</li><li>Via cirkel</li></ul>
Vrije contourprogrammering FK	Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering
Programmasprongen	<ul> <li>Subprogramma's</li> <li>Herhaling van een programmadeel</li> <li>Willekeurig programma als subprogramma</li> </ul>
Bewerkingscycli	<ul> <li>Boorcycli voor boren, diepboren, ruimen, uitdraaien, verzinken, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie</li> <li>Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad</li> <li>Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers</li> <li>Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken</li> <li>Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven</li> <li>Puntenpatroon op cirkel en lijnen</li> <li>Contourkamer – ook parallel aan contour</li> <li>Aaneengesloten contour</li> <li>Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd</li> </ul>
Coördinatenomrekening	<ul> <li>Verschuiven, roteren, spiegelen</li> <li>Maatfactor (asspecifiek)</li> <li>Zwenken van het bewerkingsvlak (software-optie 1)</li> </ul>
<b>O-parameters</b> Programmeren met variabelen	<ul> <li>Wiskundige functies =, +, -, *, /, sin α, cos α</li> <li>Logische koppelingen (=, =/, &lt;, &gt;)</li> <li>Berekening tussen haakjes</li> <li>tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a<sup>n</sup>, e<sup>n</sup>, ln, log, absolute waarde van een getal, constante π, negeren, plaatsen achter of voor de komma weglaten</li> <li>Functies voor cirkelberekening</li> <li>Stringparameters</li> </ul>
Programmeerondersteuning	<ul> <li>Calculator</li> <li>Contextgevoelige helpfunctie bij foutmeldingen</li> <li>Contextgevoelig helpsysteem TNCguide (FCL 3-functie)</li> <li>Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli</li> <li>Commentaarregels in het NC-programma</li> </ul>

Gebruikersfuncties	
Teach-in	Actuele posities worden direct in het NC-programma overgenomen
Grafische testweergave Soorten weergaven	Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd
	Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave
	Detailvergroting
Grafische programmeerweergave	In de werkstand "Programmeren/bewerken" worden de ingevoerde NC-regels ook getekend (2D-lijngrafiek) ook wanneer er een ander programma wordt uitgevoerd
Grafische weergave bewerking Soorten weergaven	Grafische weergave van het uitgevoerde programma in bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave
Bewerkingstijd	Berekenen van de bewerkingstijd in de werkstand "Programmatest"
	Weergave van de actuele bewerkingstijd in de programma-uitvoering-werkstanden
Opnieuw benaderen van de	Regelsprong naar een willekeurige regel in het programma en benaderen van de
contour	berekende nominale positie om de bewerking voort te zetten
Nulpunttabellen	Meerdere nulpunttabellen
Pallettabellen	Pallettabellen met een willekeurig aantal gegevens voor het selecteren van pallets, NC- programma's en nulpunten kunnen werkstuk- of gereedschapsgeoriënteerd worden uitgevoerd
Tastcycli	Tastsysteem kalibreren
	Scheve ligging van het werkstuk handmatig en automatisch compenseren
	Referentiepunt handmatig en automatisch vastleggen
	Verkstukken automatisch meten
	Cycli voor het automatisch opmeten van gereedschap
Technische gegevens	
Componenten	Hostcomputer MC 420 of MC 422 C
	■ Regelaareenheid CC 422 of CC 424
	Bedieningspaneel

Plat TFT-kleurenbeeldscherm met softkeys, 15,1 inch

Maximum 99 999,999 mm (3.937 inch) resp. 99 999,999°

Max. 0,1 µm bij lineaire assen
 Max. 0,000 1° bij hoekassen

Minstens 25 GByte, systeem met twee processors minstens 13 GByte

14 Tabellen en overzichten

Programmageheugen

Invoerbereik

Invoerfijnheid en afleesstap

Technische gegevens		
Interpolatie	<ul> <li>Rechte in 4 assen</li> <li>Rechte in 5 assen (exportvergunning verplicht, software-optie 1)</li> <li>Cirkel in 2 assen</li> <li>Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak (software-optie 1)</li> <li>Schroeflijn: Overlapping van cirkelbaan en rechte</li> <li>Spline: afwerken van splines (polynoom 3e graad)</li> </ul>	
<b>Regelverwerkingstijd</b> 3D-rechte zonder radiuscorrectie	<ul><li>3,6 ms</li><li>0,5 ms (software-optie 2)</li></ul>	
Asbesturing	<ul> <li>Positieregelfijnheid: signaalperiode van het positiemeetsysteem/1024</li> <li>Cyclustijd positieregelaar: 1,8 ms</li> <li>Cyclustijd toerenregelaar: 600 μs</li> <li>Cyclustijd stroomregelaar: min. 100 μs</li> </ul>	
Verplaatsing	Max. 100 m (3 937 inch)	
Spiltoerental	Max. 40 000 omw/min (bij 2 poolparen)	
Foutcompensatie	<ul> <li>Lineaire en niet-lineaire asfout, omkeerfout, omkeerpunten bij cirkelbewegingen, warmte-uitzetting</li> <li>Statische wrijving</li> </ul>	
Data-interfaces	<ul> <li>Elk een V.24 / RS-232-C en V.11 / RS-422 max. 115 kBaud</li> <li>Uitgebreide data-interface met LSV-2-protocol voor het externbedienen van de TNC via de data-interface met HEIDENHAIN-software TNCremo</li> <li>Ethernet-interface 100 Base T ca. 2 tot 5 MBaud (afhankelijk van bestandstype en netbelasting)</li> <li>USB 1.1-interface Voor aansluiting van aanwijsapparaten (muis) en blokapparaten (geheugensticks, harde schijven, cd-rom-stations)</li> </ul>	
Omgevingstemperatuur	<ul> <li>Bedrijf: 0°C tot +45°C</li> <li>Opslag:-30°C tot +70°C</li> </ul>	
Toebehoren		
Elektronische handwielen	<ul> <li>een HR 420 draagbaar handwiel met display of</li> <li>een HR 410 draagbaar handwiel of</li> <li>een HR 130 ingebouwd handwiel of</li> </ul>	

max. drie HR 150 ingebouwde handwielen via handwiel-adapter HRA 110

TS 220: schakelend 3D-tastsysteem met kabelaansluiting of
 TS 440: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht
 TS 640: schakelend 3D-tastsysteem met infrarood-overdracht
 TT 140: schakelend 3D-tastsysteem voor opmeten van gereedschap

HEIDENHAIN iTNC 530

Tastsystemen



Software-optie 1		
Rondtafelbewerking	<ul> <li>Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder</li> <li>Aanzet in mm/min</li> </ul>	
Coördinatenomrekeningen	Zwenken van het bewerkingsvlak	
Interpolatie	Cirkel in 3 assen bij gezwenkt bewerkingsvlak	
Software-optie 2		
3D-bewerking	<ul> <li>Zeer schokarme bewegingen</li> <li>3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector</li> <li>Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-uitvoering; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>Gereedschap loodrecht op de contour houden</li> <li>Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op de verplaatsings- en gereedschapsrichting</li> <li>Spline-interpolatie</li> </ul>	
Interpolatie	<ul> <li>Rechte in 5 assen (exportvergunning verplicht)</li> </ul>	
Regelverwerkingstijd	• 0,5 ms	

Software-optie DXF-converter		
Uit DXF- datacontourprogramma's en bewerkingsposities extraheren	<ul> <li>Ondersteund formaat: AC1009 (AutoCAD R12)</li> <li>Voor klaartekstdialoog- en smarT.NC</li> <li>Gemakkelijk vastleggen van het referentiepunt</li> </ul>	

Software-optie dynamische botsingsbewaking (DCM)	
Botsingsbewaking in alle	De machinefabrikant definieert de te bewaken objecten
werkstanden van de machine	Drie waarschuwingsniveaus bij handbediening
	Programma-onderbreking in automatisch bedrijf
	Bewaking ook van 5-assige bewegingen

Software-optie extra dialoogtalen	
Extra dialoogtalen	Sloveens
	Noors
	Slowaaks
	Lets
	Koreaans
	Estisch
	■ Turks
	Roemeens

Software-optie Globale programma-instellingen		
Functie voor overlapping van coördinaattransformaties in de werkstanden Afwerken	<ul> <li>Assen omwisselen</li> <li>Overlappende nulpuntverschuiving</li> <li>Overlappend spiegelen</li> <li>Blokkeren van assen</li> <li>Handwiel-override</li> <li>Overlappende basisrotatie en rotatie</li> <li>Aanzetfactor</li> </ul>	
Software-optie Adaptieve aanze	etregeling AFC	
Functie adaptieve aanzetregeling voor optimalisering van snede- omstandigheden bij serieproductie	<ul> <li>Registratie van de werkelijke spilcapaciteit door middel van een leersnede</li> <li>Definitie van grenzen waarbinnen de automatische aanzetregeling wordt uitgevoerd</li> <li>Volautomatische aanzetregeling bij het afwerken</li> </ul>	
Software-optie KinematicsOpt		
Tastcycli voor het automatisch controleren en optimaliseren van de machinekinematica	<ul> <li>Actieve kinematica beveiligen/herstellen</li> <li>Actieve kinematica controleren</li> <li>Actieve kinematica optimaliseren</li> </ul>	

Ungrade function ECL 2	
Opgrade-functies I CE 2	
Vrijgave van belangrijke	Virtuele gereedschapsas
verdere ontwikkelingen	Tastcyclus 441, snel tasten
	CAD offline-puntenfilter
	3D-lijngrafiek
	Contourkamer: aan iedere deelcontour een afzonderlijke diepte toewijzen
	smarT.NC: coördinatentransformaties
	smarT.NC: PLANE-functie
	smarT.NC: grafisch ondersteunde regelsprong
	Uitgebreide USB-functionaliteit
	Integratie in het netwerk via DHCP en DNS

Upgrade-functies FCL 3	
Vrijgave van belangrijke verdere ontwikkelingen	<ul> <li>Tastcyclus voor 3D-tasten</li> <li>Tastcycli 408 en 409 (UNIT 408 en 409 in smarT.NC) voor het vastleggen van een referentiepunt in het midden van een sleuf of in het midden van een dam</li> <li>PLANE-functie: ashoekinvoer</li> <li>Gebruikersdocumentatie als contextspecifiek helpsysteem direct op de TNC</li> <li>Aanzetreductie bij contourkamerbewerking als gereedschap vol ingrijpt</li> <li>smarT.NC: contourkamer op patroon</li> <li>smarT.NC: parallelle programmering mogelijk</li> <li>smarT.NC: preview van contourprogramma's in Bestandsbeheer</li> <li>smarT.NC: positioneerstrategie bei puntbewerkingen</li> </ul>
Upgrade-functies FCL 4	

Vrijgave van belangrijke	■ Grafische weergave van de beveiligde ruimte bij actieve botsingsbewaking DCM
verdere ontwikkelingen	Handwiel-override in gestopte toestand bij actieve botsingsbewaking DCM

■ 3D-basisrotatie (opspancorrectie, moet door de machinefabrikant worden aangepast)

Invoerformaten en eenheden van TNC-functies	
Posities, coördinaten, cirkelradiussen, afkantingslengten	-99 999,9999 t/m +99 999,9999 (5,4: posities voor de komma, posities achter de komma) [mm]
Gereedschapsnummers	0 t/m 32 767,9 (5,1)
Gereedschapsnaam	16 tekens, bij TOOL CALL tussen "" geplaatst. Toegestane speciale tekens: #, \$, %, &, -
Deltawaarden voor gereedschapscorrecties	-99,9999 t/m +99,9999 (2,4) [mm]
Spiltoerentallen	0 t/m 99 999,999 (5,3) [omw/min]
Aanzetten	0 t/m 99 999,999 (5,3) [mm/min] of [mm/tand] of [mm/omw]
Stilstandtijd in cyclus 9	0 t/m 3 600,000 (4,3) [s]
Spoed in diverse cycli	-99,9999 t/m +99,9999 (2,4) [mm]
Hoek voor spiloriëntatie	0 t/m 360,0000 (3,4) [°]
Hoek voor poolcoördinaten, rotatie, vlak zwenken	-360,0000 t/m 360,0000 (3,4) [°]
Poolcoördinatenhoek voor schoeflijninterpolatie (CP)	-99 999,9999 bis +99 999,9999 (5,4) [°]
Nulpuntnummers in cyclus 7	0 t/m 2 999 (4,0)
Maatfactor in cycli 11 en 26	0,000001 t/m 99,9999999 (2,6)
Additionele M-functies	0 t/m 999 (3,0)
Q-parameternummers	0 t/m 1999 (4,0)



Invoerformaten en eenheden van TNC-functies	
Q-parameterwaarden	-999 999 999 tot +999 999 999 (9 posities, zwevende komma)
Labels (LBL) voor programmasprongen	0 t/m 999 (3,0)
Labels (LBL) voor programmasprongen	Willekeurige tekenreeks tussen aanhalingstekens ("")
Aantal herhalingen van programmadelen REP	1 t/m 65 534 (5,0)
Foutnummer bij Q-parameterfunctie FN14	0 t/m 1 099 (4,0)
Splineparameters K	-9,9999999 t/m +9,9999999 (1,7)
Exponent voor splineparameters	-255 t/m 255 (3,0)
Normaalvectoren N en T bij 3D-correctie	-9,9999999 t/m +9,9999999 (1,7)



# 14.4 Bufferbatterij verwisselen

Als de besturing is uitgeschakeld, voorziet een bufferbatterij de TNC van stroom, om data in het RAM-geheugen niet kwijt te raken.

Wanneer de TNC de melding **Bufferbatterij verwisselen** toont, moeten de batterijen verwisseld worden:



Voor het verwisselen van de bufferbatterij moeten machine en TNC uitgeschakeld zijn!

De bufferbatterij mag alleen gewisseld worden door vakkundig personeel!

Type batterij:1 lithiumbatterij, type CR 2450N (Renata) ID-nr. 315 878-01

- 1 De bufferbatterij bevindt zich aan de achterkant van de MC 422 B
- 2 Batterij verwisselen; de nieuwe batterij kan uitsluitend in de juiste positie in de batterijruimte worden geplaatst







iTNC 530 met Windows XP (optie)

# 15.1 Inleiding

# Licentieovereenkomst voor eindgebruikers (EULA) voor Windows XP

吵

Lees de Microsoft-licentieovereenkomst voor eindgebruikers (EULA) die bij uw machinedocumentatie is gevoegd, zorgvuldig door.

# Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de bijzonderheden van de iTNC 530 in combinatie met Windows XP beschreven. Alle systeemfuncties van Windows XP kunnen in de Windows-documentatie worden nageslagen.

De TNC-besturingen van HEIDENHAIN waren altijd al gebruikersvriendelijk: eenvoudige programmering in de HEIDENHAINklaartekstdialoog, praktijkgerichte cycli, duidelijke functietoetsen en overzichtelijke grafische functies die de besturingen tot gewilde, in de werkplaats programmeerbare besturingen hebben gemaakt.

Vanaf nu kunnen gebruikers ook beschikken over het standaard Windows-besturingssysteem als gebruikersinterface. De nieuwe krachtige HEIDENHAIN-hardware met twee processors vormt daarbij de basis voor de iTNC 530 met Windows XP.

De ene processor is bedoeld voor het uitvoeren van de real-time-taken en voor het HEIDENHAIN-besturingssysteem, terwijl de andere processor uitsluitend is gereserveerd voor het standaard Windowsbesturingssysteem en zo voor de gebruiker de wereld van de IT opent.

Ook hier komt het bedieningscomfort op de eerste plaats:

- In het bedieningspaneel is een compleet PC-toetsenbord met touchpad geïntegreerd
- Het platte 15-inch-kleurenbeeldscherm met hoge resolutie geeft zowel de iTNC-interface weer als de Windows-applicaties
- via de USB-interfaces kan standaard PC-toebehoren, zoals bijv. muis, stations, etc., eenvoudig op de besturing worden aangesloten

# Technische gegevens

Technische gegevens	iTNC 530 met Windows XP		
Uitvoering	<ul> <li>Besturing door twee processors met</li> <li>'Real-time'-besturingssysteem HEROS voor de machinebesturing</li> <li>PC-besturingssysteem Windows XP als gebruikersinterface</li> </ul>		
Geheugen	<ul> <li>RAM-geheugen:</li> <li>512 MByte voor besturingsapplicaties</li> <li>512 MByte voor Windows-applicaties</li> <li>Harde schijf</li> <li>13 GByte voor TNC-bestanden</li> <li>13 GByte voor Windows-gegevens, hiervan is ca. 13 GByte beschikbaar voor toepassingen</li> </ul>		
Data-interfaces	<ul> <li>Ethernet 10/100 BaseT (tot 100 MBit/s; afhankelijk van de netbelasting)</li> <li>V.24-RS232C (max. 115 200 bits/s)</li> <li>V.11-RS422 (max. 115 200 bits/s)</li> <li>2 x USB</li> <li>2 x PS/2</li> </ul>		



# 15.2 iTNC 530-applicatie starten

# Windows-aanmelding

Na het inschakelen van de netvoeding start de iTNC 530 automatisch op. Nadat de invoerdialoog ten behoeve van de Windows-aanmelding verschijnt, zijn er twee mogelijkheden:

- Aanmelding als TNC-gebruiker
- Aanmelding als lokale beheerder

#### Aanmelding als TNC-gebruiker

- Vul in het invoerveld User name de gebruikersnaam "TNC" in, vul niets in het invoerveld Password in, bevestig met de knop OK
- De TNC-software wordt automatisch gestart, op het Control Panel van de iTNC verschijnt de statusmelding Starting, Please wait...
  - Zolang het Control Panel van de iTNC wordt getoond (zie afbeelding), mag u nog geen andere Windowsprogramma's starten of bedienen. Wanneer de iTNCsoftware succesvol is gestart, wordt het Control Panel in de taakbalk tot een HEIDENHAIN-pictogram geminimaliseerd.

Deze gebruikerscode laat slechts een zeer beperkte toegang tot het Windows-besturingssysteem toe. U mag geen netwerkinstellingen wijzigen en geen nieuwe software installeren.

iTNC Control P	anel	X
Stop iTNC	ReStart iTNC	Shut Down
Status:	Running	
More >>		

#### Aanmelding als lokale beheerder

Neem contact op met de machinefabrikant om de gebruikersnaam en het wachtwoord op te vragen.

Als lokale beheerder mag u software installeren en netwerkinstellingen uitvoeren.

叫

HEIDENHAIN biedt geen ondersteuning bij het installeren van Windows-applicaties en accepteert geen garantie voor het functioneren van de door u geïnstalleerde applicaties.

HEIDENHAIN is niet aansprakelijk voor fouten op de harde schijf die door de installatie van updates van software van derden of van aanvullende softwareapplicaties zijn ontstaan.

Indien na wijzigingen in programma's of gegevens servicediensten van HEIDENHAIN noodzakelijk zijn, zal HEIDENHAIN de gemaakte servicekosten in rekening brengen.

Om de feilloze werking van de iTNC-applicatie te waarborgen, moet het Windows XP-systeem te allen tijde voldoende

- CPU-capaciteit
- vrije hardeschijfruimte op station C
- intern geheugen
- bandbreedte van de hardeschijf-interfaces

ter beschikking hebben.

De besturing vangt korte onderbrekingen (tot één seconde bij een klokcyclus van 0,5 ms) in de gegevensoverdracht van de Windows-PC op door een omvangrijke buffering van de TNC-gegevens. Wanneer de gegevensoverdracht door het Windows-systeem toch aanzienlijk langer wordt onderbroken, dan kan dit tot aanzetonderbrekingen tijdens de programma-uitvoering en daardoor tot beschadiging van het werkstuk leiden.

ᇞ

# Neem bij het installeren van software de volgende voorwaarden in acht:

Het te installeren programma mag de Windows-PC niet tot aan de capaciteitsgrens (512 MByte RAM, Pentium M met kloksnelheid 1,8 GHz) belasten.

Er mogen geen programma's worden geïnstalleerd die onder Windows met de prioriteitsniveaus **hoger dan normaal** (above normal), **hoog** (high) of **real-time** worden uitgevoerd (bijv. spelletjes).

U dient de virusscanner in principe alleen te gebruiken wanneer de TNC op dat moment geen NC-programma uitvoert. HEIDENHAIN adviseert om de virusscan ofwel direct na het inschakelen of direct voor het uitschakelen van de besturing uit te voeren.

1

# 15.3 iTNC 530 uitschakelen

# Basisprincipes

Om verlies van gegevens bij het uitschakelen te voorkomen, dient de iTNC 530 doelbewust te worden uitgeschakeld. Dit kan op verschillende manieren, die hieronder worden beschreven.



Willekeurig uitschakelen van de iTNC 530 kan leiden tot verlies van gegevens.

Voordat Windows wordt afgesloten, moet de iTNC 530applicatie worden afgesloten.

# Afmelden van een gebruiker

U kunt zich op elk gewenst moment bij Windows afmelden, zonder dat dit van invloed is op de iTNC-software. Tijdens het afmelden is het iTNC-beeldscherm echter niet langer zichtbaar. U kunt dan niets meer invoeren.



Let erop dat machinespecifieke toetsen (bijv. NC-start of de asrichtingstoetsen) actief blijven.

Zodra een nieuwe gebruiker zich heeft aangemeld, is het iTNCbeeldscherm weer zichtbaar.

# iTNC-applicatie afsluiten



#### Let op!

Voordat de iTNC-applicatie wordt afgesloten, moet de noodstopknop worden ingedrukt. Anders kunnen er gegevens verloren gaan of kan de machine beschadigd raken.

Voor het afsluiten van de iTNC-applicatie staan twee mogelijkheden ter beschikking:

- Intern afsluiten via de werkstand Handbediening: sluit tegelijkertijd Windows af
- Extern afsluiten via het Control Panel van de iTNC: hierdoor wordt alleen de iTNC-applicatie afgesloten

#### Intern afsluiten via de werkstand Handbediening

- Werkstand Handbediening kiezen
- Doorschakelen van de softkeybalk, totdat de softkey voor het uitschakelen van de iTNC-applicatie wordt weergegeven



Stop iTNC

- Functie voor het uitschakelen selecteren. aansluitende dialoogvraag nogmaals bevestigen met de softkey JA
- Wanneer de melding It's now safe to turn off your computer op het iTNC-beeldscherm verschijnt, mag de voedingsspanning van de iTNC 530 worden onderbroken

#### Extern afsluiten via het Control Panel van de iTNC

- Druk op het ASCII-toetsenbord op de Windows-toets: de iTNCapplicatie wordt geminimaliseerd en de taakbalk wordt weergegeven
- Dubbelklik op het HEIDENHAIN-pictogram rechtsonder op de taakbalk: het Control Panel van de iTNC verschijnt (zie afbeelding)
  - De functie voor het afsluiten van de iTNC 530applicatie selecteren: Druk op de knop Stop iTNC
    - Na het indrukken van de noodstopknop de iTNCmelding met de knop Yes bevestigen: de iTNCapplicatie wordt gestopt
    - ▶ Het Control Panel van de iTNC blijft actief. Met de knop Restart iTNC kan de iTNC 530 weer worden gestart

Selecteer om Windows af te sluiten

- de knop Start
- het menu-item Shut down...
- nogmaals het menu-item Shut down
- en bevestig met OK





# **Afsluiten van Windows**

Wanneer geprobeerd wordt Windows af te sluiten terwijl de iTNCsoftware nog actief is, geeft de besturing een waarschuwing (zie afbeelding).



#### Let op!

Voordat u bevestigt met OK, moet de noodstopknop worden ingedrukt. Anders kunnen er gegevens verloren gaan of kan de machine beschadigd raken.

Wanneer u bevestigt met OK, wordt de iTNC-software afgesloten en vervolgens wordt Windows afgesloten.



## Let op!

Windows toont na enkele seconden een eigen waarschuwing (zie afbeelding), die de TNC-waarschuwing bedekt. Bevestig de waarschuwing nooit met End Now, anders kunnen er gegevens verloren gaan of kan de machine beschadigd raken.

iTNC Co	iTNC Control Panel						
⚠	iTNC Software is still running! You should stop the iTNC before you shut down. Continue with shutdown?						
	OK Cancel						
End Pro	End Program - iTNC Control Panel						
	The system cannot end this program because it is waiting for a response from you.						
	To return to Windows and check the status of the program, click Cancel.						
	If you choose to end the program immediately, you will lose any unsaved data. To end the program now, click End Now.						
	End Now Cancel						

# 15.4 Netwerkinstellingen

# Voorwaarde

G

Om netwerkinstellingen te kunnen uitvoeren, dient u als lokale beheerder te zijn aangemeld. U kunt contact opnemen met de machinefabrikant om de daartoe noodzakelijke gebruikersnaam en het wachtwoord op te vragen.

Instellingen dienen alleen door een netwerkspecialist te worden uitgevoerd.

# Instellingen wijzigen

Bij aflevering heeft de iTNC 530 twee netwerkverbindingen, de **Local Area Connection** en de **iTNC Internal Connection** (zie afbeelding).

De **Local Area Connection** is de verbinding van de iTNC met uw netwerk. Alle vanuit Windows XP bekende instellingen mogen aangepast worden in uw netwerk (zie hiervoor tevens de Windows XP-netwerkbeschrijving).



De **iTNC Internal Connection** is een interne iTNCverbinding. Wijziging van de instellingen voor deze verbinding is niet toegestaan en kan leiden tot niet goed functioneren van de iTNC.

Dit interne netwerkadres is vooraf ingesteld op **192.168.254.253** en mag niet conflicteren met uw bedrijfsnetwerk. Het subnet **192.168.252.xxx** mag dus niet aanwezig zijn. Neem in geval van adresconflict indien nodig contact op met HEIDENHAIN.

De optie **Obtain IP address automatically** (automatisch een IP-adres ophalen) mag niet actief zijn.



1

# Toegangsautorisatie

Beheerders hebben toegang tot de TNC-stations D, E en F. Denk eraan dat de gegevens op deze partities deels binair gecodeerd zijn en dat schrijven kan leiden tot ongedefinieerd gedrag van de iTNC.

De partities D, E en F hebben toegangsrechten voor de gebruikersgroepen **SYSTEM** en **Administrators**. De groep **SYSTEM** zorgt ervoor dat de Windows-service die de besturing start, toegang krijgt. De groep **Administrators** zorgt ervoor dat de 'real-time'-PC van de iTNC via de **iTNC Internal Connection** verbinding met het netwerk krijgt.



De toegang voor deze groepen mag niet worden beperkt, er mogen geen andere groepen worden toegevoegd en er mag in deze groepen niet een bepaalde toegang worden verboden (toegangsbeperkingen hebben onder Windows voorrang boven toegangsrechten).



# 15.5 Bijzonderheden bij bestandsbeheer

# Station van de iTNC

Wanneer het bestandsbeheer van de iTNC wordt opgeroepen, verschijnt in het linker venster een opsomming van alle beschikbare stations, bijv.

- C:\: Windows-partitie van de ingebouwde harde schijf
- RS232:\: seriële interface 1
- RS422:\: seriële interface 2
- **TNC: \**: datapartitie van de iTNC

Er kunnen bovendien nog andere netwerkstations zijn die u via de Windows Verkenner heeft aangesloten.



Denk eraan dat het gegevensstation van de iTNC onder de naam **TNC: \** in bestandsbeheer verschijnt. Dit station (partitie) heeft in de Windows Verkenner de naam **D**.

Subdirectory's op het TNC-station (bijv. **RECYCLER** en **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) worden door Windows XP aangemaakt en mogen niet worden verwijderd.

Via de machineparameter 7225 kunt u stationsletters definiëren die in het bestandssysteem van de TNC moeten worden verborgen.

Wanneer u in de Windows Verkenner een nieuw netwerkstation hebt aangesloten, moet u eventueel de iTNC-weergave van de beschikbare stations actualiseren.

- Bestandsbeheer oproepen: toets PGM MGT indrukken
- Cursor naar links op het venster station plaatsen
- Softkeybalk omschakelen naar het tweede vlak
- Stationweergave actualiseren: Op de softkey ACT. BOOM drukken

Handbediening	Bestandsbeheer	standsbeheer					
TNC::\DUMPPGM TNC: 320 300RAF CANT DEHO DUMPPGM CANT FictureMes	17000.H TRC:NOUMPPGIN*.* Bestandsne INEU IRRES_2 INEU	EAK CDT CDT D D DXF DXF	Grtte Gewij 331 05.10 11062 27.04 4788 27.04 1276 18.04 856 18.04 1707k 24.08 183K 20.10	zig Statu 206 206 206 206 206 206 206	M D		
□FittureLib → GFK □GS □H1 □HGB □MHL → ENEUDEMO □PENDELN □SETVICE	₩ µ201 1 1 1339 17082 17082 17011 1E 1F	DXF H H H H H H	22611 18.01. 585 27.04. 7832k 12.07. 1694 27.07. 5650 27.04. 290 19.04. 472 27.04. 466 27.04.	206 206+ 206+ 206+ 206+ 206+ 206+ 206+	Python Demos		
SKI >SKI > SmarTNC > thoguide > troguide > troguide > C:	168 11 11 1NL 15 3567 3567	H H H H H	818 27.04. 352 27.04. 412 27.04. 450 27.04. 1102 19.05. 542 27.04.	201+ 201 201 201 201+ 201+ 201	Info 1/3		
	DZIJDE KIEZEN KOPIEREN ABC XYZ	TYPE	NIEUW BESTAND	LAATSTE	EIND		

# Gegevensoverdracht naar de iTNC 530

щ

Voordat u vanaf de iTNC een gegevensoverdracht kunt starten, moet het desbetreffende netwerkstation via de Windows Verkenner zijn aangesloten. Toegang tot de zogenoemde UNC-netwerknamen (bijv. \\PC0815\DIR1) is niet mogelijk.

#### **TNC-specifieke bestanden**

Nadat de iTNC 530 in uw netwerk is geïntegreerd, kunt u vanuit de iTNC toegang krijgen tot een willekeurige PC en bestanden uitwisselen. Bepaalde bestandstypen mogen echter alleen worden gestart door gegevensoverdracht vanuit de iTNC. De reden daarvoor is dat bij de gegevensoverdracht naar de iTNC de bestanden naar een binair formaat dienen te worden geconverteerd.

吵

Het kopiëren van de volgende bestandstypen naar datastation D via de Windows Verkenner is niet toegestaan!

De volgende bestandstypen mogen niet via de Windows Verkenner worden gekopieerd:

- Klaartekstdialoogprogramma's (extensie .H)
- smarT.NC unitprogramma's (extensie .HU)
- smarT.NC contourprogramma's (extensie .HC)
- smarT.NC puntentabellen (extensie .HP)
- DIN/ISO-programma's (extensie .I)
- Gereedschapstabellen (extensie **.T**)
- Gereedschapsplaatstabellen (extensie .TCH)
- Pallettabellen (extensie .P)
- Nulpunttabellen (extensie .D)
- Puntentabellen (extensie .PNT)
- Snijgegevenstabellen (extensie .CDT)
- Vrij definieerbare tabellen (extensie .TAB)

Werkwijze bij de gegevensoverdracht: Zie "Data-overdracht naar/van een externe gegevensdrager", bladzijde 134.

#### **ASCII-bestanden**

ASCII-bestanden (bestanden met de extensie .A) kunnen zonder beperking rechtstreeks via Verkenner worden gekopieerd.



Denk eraan dat alle bestanden die u op de TNC wilt bewerken, op station D opgeslagen moeten zijn.



#### SYMBOLE

3D-correctie ... 219
Deltawaarden ... 221
Face Milling ... 223
Gereedschapsoriëntatie ... 222
Gereedschapsvormen ... 221
Gestandaardiseerde vector ... 220
Peripheral Milling ... 225
3D-gegevens afwerken ... 500
3D-weergave ... 668

# Α

Aaneengesloten contour ... 462, 464 Aanzet ... 80 bij rotatie-assen, M116 ... 323 Invoermogelijkheden ... 143 wijzigen ... 81 Aanzet in millimeter/ spilomwenteling: 136 ... 313 Aanzetfactor voor insteekbewegingen: 103 ... 312 Aanzetregeling, automatische ... 700 Actuele positie overnemen ... 144 Adaptieve aanzetregeling ... 700 Additionele assen ... 111 Additionele functies invoeren ... 302 voor controle van programmauitvoering ... 303 voor coördinaatgegevens ... 304 voor de baaninstelling ... 307 voor lasersniimachines ... 332 voor rotatie-assen ... 323 voor spil en koelmiddel ... 303 AFC ... 700 Afhankelijke bestanden ... 730 Afkanting ... 252 Animatie PLANE-functie ... 547 ASCII-bestanden ... 160 Assen omwisselen ... 695 Automatische berekening van snijgegevens ... 203, 227 Automatische gereedschapsmeting ... 202 Automatische programmastart ... 689

## В

Baanbewegingen Poolcoördinaten Cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 265 Cirkelbaan om pool CC ... 264 Overzicht ... 262 Rechte ... 264 Rechthoekige coördinaten Cirkelbaan met tangentiële aansluiting ... 257 Cirkelbaan met vastgelegde radius ... 256 Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC ... 255 Overzicht ... 250 Rechte ... 251 Vrije contourprogrammering FK: zie FK-programmering **Baanfuncties** Basisprincipes ... 236 Cirkels en cirkelbogen ... 239 Voorpositioneren ... 240 Basisprincipes ... 110 Baudrate instellen ... 717 Bedieningspaneel ... 51 Bedrijfstijden ... 741 Beeldscherm ... 49 Beeldschermindeling ... 50 Berekening tussen haakjes ... 635 Berekening van snijgegevens ... 227 **Bestand** maken ... 123

## В

Bestandsbeheer ... 117 Afhankelijke bestanden ... 730 Bestand maken ... 123 Bestand beveiligen ... 131 Bestand hernoemen ... 131 Bestand kiezen ... 120 Bestand kopiëren ... 124 Bestand wissen ... 128 Bestanden markeren ... 129 Bestanden overschrijven ... 125 Bestandsnaam ... 116 Bestandstype ... 115 configureren via MOD ... 729 Directory's ... 117 kopiëren ... 127 maken ... 123 externe data-overdracht ... 134 Functie-overzicht ... 118 oproepen ... 119 Sneltoetsen ... 133 Tabellen kopiëren ... 126 Bestandsstatus ... 119 Bewaking Botsing ... 97 Bewaking van het werkbereik ... 677, 732 Bewaking van tastsysteem ... 319 Bewerking onderbreken ... 680 Bewerkingspatroon ... 346 Bewerkingstijd bepalen ... 673 Bewerkingsvlak zwenken ... 91, 526 Cyclus ... 526 handmatig ... 91 Leidraad ... 530 Boorcycli ... 358 Boorfrezen ... 376 Boren ... 360, 362, 368, 373 Verdiept startpunt ... 375 Botsingsbewaking ... 97 Bovenaanzicht ... 666 Bufferbatterij verwisselen ... 772

# Index

С

CAD-gegevens filteren ... 576 Calculator ... 165 Cilinder ... 658 Cilindermantel Contour bewerken ... 465 Contourfrezen ... 472 Dam bewerken ... 470 Sleuf bewerken ... 467 Cirkelbaan ... 255, 256, 257, 264, 265 Cirkelberekeningen ... 608 Cirkelmiddelpunt ... 254 Commentaar invoegen ... 158 Constante baansnelheid: 90 ... 307 Contextgevoelige help ... 171 Contour benaderen ... 242 met poolcoördinaten ... 243 Contour kiezen uit DXF ... 296 Contour verlaten ... 242 met poolcoördinaten ... 243 Converteren FK-programma's ... 273 Programma "Achteruit bewerken" maken ... 573 Converteren van FKprogramma's ... 273 Coördinatenomrekening ... 514 Coördinatentransformatie ... 579 Cycli en puntentabellen ... 356 Cvclus definiëren ... 337 Groepen ... 338 oproepen ... 339

# D

Data-interface instellen ... 717 Pinbezetting ... 761 toewijzen ... 718 Data-overdrachtsoftware ... 719 Data-overdrachtssnelheid ... 717 Dialoog ... 142 Diepboren ... 373 Verdiept startpunt ... 375 Directory ... 117, 123 kopiëren ... 127 maken ... 123 wissen ... 128 DXF-gegevens verwerken ... 289

# Ε

Ellips ... 656 Ethernet-interface Aansluitingsmogelijkheden ... 721 configureren ... 724 Inleiding ... 721 Netstations aansluiten en loskoppelen ... 136 Externe data-overdracht iTNC 530 ... 134 iTNC 530 met Windows 2000 ... 784 Externe toegang ... 744

## F

FCL ... 714 FCL-functie ... 8 FK-programmering ... 270 Basisprincipes ... 270 Cirkelbanen ... 275 Converteren naar klaartekstdialoog ... 273 Dialoog openen ... 274 Grafische weergave ... 271 Invoermogelijkheden Cirkelgegevens ... 277 Eindpunten ... 276 Gegevens met verwijzing ... 280 Gesloten contouren ... 278 Hulppunten ... 279 Richting en lengte van contourelementen ... 276 Rechten ... 275 FN14: ERROR: foutmeldingen uitgeven ... 613 FN15: PRINT: teksten ongeformatteerd uitgeven ... 617 FN16: F-PRINT: teksten geformatteerd uitgeven ... 618 FN18: SYSREAD: systeemgegevens lezen ... 623 FN19: PLC: waarden aan de PLC doorgeven ... 630 FN20: WAIT FOR: NC en PLC synchroniseren ... 631 FN23: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 3 punten berekenen ... 608 FN24: CIRKELGEGEVENS: cirkel uit 4 punten berekenen ... 608

### F

FN25: PRESET: nieuw referentiepunt vastleggen ... 632
FN26:TABOPEN: vrij definieerbare tabel openen ... 633
FN27: TABWRITE: in vrij definieerbare tabel schrijven ... 633
FN28: TABREAD: vrij definieerbare tabel lezen ... 634
Formaatinformatie ... 770
Foutmeldingen ... 166, 167 Hulp bij ... 166

### G

Gatencirkel ... 442 Gebruikerparameters ... 746 algemene voor 3D-tastsystemen ... 747 voor bewerking en programmauitvoering ... 759 voor externe dataoverdracht ... 747 voor TNC-weergaven, TNCeditor ... 751 machinespecifieke ... 731 Gegevensbeveiliging ... 116 Geïndexeerd gereedschap ... 205 Geneigd frezen in het gezwenkte vlak ... 566 Genereren L-regel ... 737 Gereedsch.type kiezen ... 203 Gereedschapscorrectie driedimensionale ... 219 Lengte ... 215 Radius ... 216 Gereedschapsgegevens Deltawaarden ... 199 in de tabel invoeren ... 200 in het programma invoeren ... 199 indexeren ... 205 oproepen ... 211 Gereedschapslengte ... 198 Gereedschapsmeting ... 202 Gereedschapsnaam ... 198 Gereedschapsradius ... 199

#### G

Gereedschapstabel bewerken, verlaten ... 204 Bewerkingsfuncties ... 204 Invoermogelijkheden ... 200 Gereedschapstoepassingsbestand ... 687 Gereedschapstoepassingstest ... 687 Gereedschapsverplaatsingen programmeren ... 142 Gereedschapswissel ... 212 Globale programma-instellingen ... 692 Grafische programmeerweergave ... 271 Grafische simulatie ... 672 Gereedschap weergeven ... 672 Grafische weergaven Aanzichten ... 666 bij het programmeren ... 151, 153 Vergroting van een detail ... 152 Detailvergroting ... 671 GS-nummer ... 198

#### Η

Handwielpositioneringen laten doorwerken: 118 ... 316 Harde schijf ... 115 Helix-interpolatie ... 266 Helix-schroefdraad frezen met verzinken ... 398 Helpbestanden downloaden ... 176 Help-bestanden weergeven ... 740 Helpsysteem ... 171 Herhaling van een programmadeel ... 586 Hoeken afronden ... 253 Hoekfuncties ... 606 Hoofdassen ... 111 Hulp bij foutmeldingen ... 166

#### I

IJIgang ... 196 In vrijloop verplaatsen ... 370 Inschakelen ... 68 Invoerschermweergave ... 233 iTNC 530 ... 48 met Windows 2000 ... 774

# K

Kamer Voorbewerken+nabewerken ... 412 Klaartekstdialoog ... 142 Kogel ... 660 Kopiëren van programmadelen ... 148

#### L

Laat de as de referentiepunten passeren ... 68 Lasersnijden, additionele functies ... 332 Leersnede ... 704 Lijst van fouten ... 167 Lijst van foutmeldingen ... 167 Lineair afvlakken ... 503 Look ahead ... 314

#### Μ

Maateenheid kiezen ... 140 Maatfactor ... 524 Maatfactor asspecifiek ... 525 Machine-assen verplaatsen ... 71 met externe richtingstoetsen ... 71 met het elektronische handwiel ... 73, 74 stapsgewijs ... 72 Machineparameters voor 3D-tastsystemen ... 747 voor bewerking en programmauitvoering ... 759 voor externe data-overdracht ... 747 voor TNC-weergaven en de TNCeditor ... 751 Machinevaste coördinaten: M91, M92 ... 304 Meerassige bewerking ... 568 M-functies:\Zie Additionele functies MOD-functie kiezen ... 712 Overzicht ... 713 verlaten ... 712

#### Ν

Nabewerken diepte ... 460 Nabewerken zijkant ... 461 NC en PLC synchroniseren ... 631 NC-foutmeldingen ... 166, 167 Nestingen ... 589 Netwerkaansluiting ... 136 Netwerkinstellingen ... 724 iTNC 530 met Windows 2000 ... 782 Netwerkverbinding controleren ... 728 Nieuw bestand maken ... 123 Nulpuntverschuiving ... 579 Coördinateninvoer ... 579 in programma ... 515 met nulpunttabellen ... 516 Teruqzetten ... 581 Via de nulpunttabel ... 580

## 0

Omschakelen hoofdletters/kleine letters ... 161 Onbewerkt werkstuk definiëren ... 140 Ontwikkelingsversie ... 8 Open contourhoeken: 98 ... 311 Opnieuw benaderen van de contour ... 686 Optienummer ... 714 Overlappende transformaties ... 692

#### Ρ

Pad ... 117 Pallettabel afwerken ... 181, 193 kiezen en verlaten ... 180, 186 Overnemen van coördinaten ... 179, 183 Toepassing ... 178, 182 Parameterprogrammering: zie Qparameterprogrammering Patroondefinitie ... 346 Pinbezetting data-interfaces ... 761 Ping ... 728 Plaatstabel ... 208

# Index

Ρ

PLANE-functie ... 545 Animatie ... 547 Automatisch naar binnen zwenken ... 562 Definitie Euler-hoeken ... 553 Definitie ruimtelijke hoek ... 549 Definitie van ashoek ... 560 Definitie van punten ... 557 Geneigd frezen ... 566 Incrementele definitie ... 559 Positioneergedrag ... 562 Projectiehoekdefinitie ... 551 Resetten ... 548 Selectie van mogelijke oplossingen ... 564 Vector-definitie ... 555 PLC en NC synchroniseren ... 631 Poolcoördinaten Basisprincipes ... 112 Contour benaderen/verlaten ... 243 Programmeren: ... 262 Posities kiezen uit DXF ... 299 Posities van het werkstuk absolute ... 113 incrementele ... 113 Positioneren bei gezwenkt bewerkingsvlak ... 306, 331 met handinvoer ... 104 Preset-tabel ... 84 Productfamilies ... 603 Programma bewerken ... 145 nieuw openen ... 140 -opbouw ... 139 structureren ... 157 Programma "Achteruit bewerken" maken ... 573 Programmabeheer: zie Bestandsbeheer Programmadelen kopiëren ... 148 Programma-instellingen ... 542 Programmanaam:\zie Bestandsbeheer, bestandsnaam

# Ρ

Programma-oproep via cyclus ... 535 Willekeurig programma als subprogramma ... 587 Programmatest Overzicht ... 674 Snelheid instellen ... 665 tot een bepaalde regel ... 678 uitvoeren ... 677 Programma-uitvoering Globale programmainstellingen ... 692 onderbreken ... 680 Overzicht ... 679 Regels overslaan ... 690 Regelsprong ... 684 uitvoeren ... 679 voortzetten na een onderbreking ... 683 Programmeerondersteuning ... 544 Puntenpatroon op cirkel ... 442 op lijnen ... 444 Overzicht ... 441 Puntentabellen ... 353

# **Q**-

parameterprogrammering ... 600, 639 Additionele functies ... 612 Cirkelberekeningen ... 608 Hoekfuncties ... 606 Indien/dan-beslissingen ... 609 Programmeerinstructies ... 601, 64 1, 642, 643, 647, 649 Wiskundige basisfuncties ... 604 Q-parameters controleren ... 611 geformatteerd uitgeven ... 618 ongeformatteerd uitgeven ... 617 vooraf ingestelde ... 650 waarden aan de PLC doorgeven ... 630

## R

Radiuscorrectie ... 216 Buitenhoeken. binnenhoeken ... 218 Invoer ... 217 Rechte ... 251, 264 Rechthoekige tap ... 431 Referentiepunt kiezen ... 114 Referentiepunt vastleggen ... 82 in programma-uitvoering ... 632 zonder 3D-tastsvsteem ... 82 Referentiepunten beheren ... 84 Referentiesysteem ... 111 Reael invoegen, wijzigen ... 146 wissen ... 146 Regelsprong ... 684 na stroomuitval ... 684 Ronde sleuf Voorbewerken+nabewerken ... 426 Ronde tap ... 435 Rondkamer Voorbewerken+nabewerken ... 417 Rotatie ... 523 Rotatie-as in optimale baan verplaatsen: M126 ... 324 Weergave reduceren: 94 ... 325 Ruimen ... 364 Ruimen:\zie SL-cycli, ruimen

# S

Schr.dr. tappen met voedingscompensatie ... 378 zonder voedingscompensatie ... 380, 382 Schroefdraad frezen binnen ... 387 Schroefdraad frezen buiten ... 402 Schroefdraad frezen met verzinken ... 390 Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren ... 394 Schroefdraad frezen, basisbegrippen ... 385 Schroeflijn ... 266 Service-pack installeren ... 716 SL-cycli Aaneengesloten contour ... 462, 464 Basisprincipes ... 448, 496 Contourgegevens ... 455 Cyclus contour ... 451 Nabewerken diepte ... 460 Nabewerken zijkant ... 461 Overlappende contouren ... 452, 490 Ruimen ... 457 Voorboren ... 456 SL-cycli met eenvoudige contourformule ... 496 SL-cycli met ingewikkelde contourformule Sleuffrezen Voorbewerken+nabewerken ... 421 Sleutelgetallen ... 715 Snijgegevenstabel ... 227 Snijmat. gereedschap ... 203, 229 Softwarenummer ... 714 Software-opties ... 768 Software-update uitvoeren ... 716 SPEC FCT ... 542 Speciale functies ... 542 Spiegelen ... 521 Spiloriëntatie ... 536 Spiltoerental invoeren ... 211 Spiltoerental wijzigen ... 81 Spline-interpolatie ... 287 Invoerbereik ... 288 Regelformaat ... 287 Statusweergave ... 55 additionele ... 57 algemene ... 55 Stilstandtijd ... 534 Stringparameters ... 639 Structureren van programma's ... 157 Subprogramma ... 585 Systeemtijd instellen ... 742 Systeemtijd lezen ... 644

# T

Tastcycli Raadpleeg gebruikershandboek Tastcycli TCPM ... 568 Terugzetten ... 572 Teach-in ... 144, 251 Technische gegevens ... 764 iTNC 530 met Windows 2000 ... 775 Tekstbestand Bewerkingsfuncties ... 161 openen en verlaten ... 160 Tekstdelen zoeken ... 164 Wisfuncties ... 162 Tekstvariabelen ... 639 Teleservice ... 743 Terugtrekken van de contour ... 317 Tijdzone instellen ... 742 TNCquide ... 171 TNCremo ... 719 TNCremoNT ... 719 TNC-software updaten ... 716 Toebehoren ... 65 TRANS DATUM ... 579 Trigonometrie ... 606

#### U

Uitdraaien ... 366 Uitschakelen ... 70 Universeelboren ... 368, 373 USB-apparaten aansluiten/ verwijderen ... 137 USB-interface ... 774

#### V

Verdiept startpunt bij het boren ... 375 Versienummers ... 715 Vervangen van teksten ... 150 Vlakfrezen ... 506 Volledige cirkel ... 255

## W

Weergave in 3 vlakken ... 667 Werkstanden ... 52 Werkstukmateriaal vastleggen ... 228 Windows 2000 ... 774 Windows-aanmelding ... 776 WMAT.TAB ... 228

## Ζ

Zoekfunctie ... 149 Zwenkassen ... 326, 327 Zwenken van het bewerkingsvlak ... 91, 526, 545
# Overzichtstabellen

### Cycli

Cyclus- nummer	Cyclusaanduiding	DEF- actief	CALL- actief	Bladzijde
7	Nulpuntverschuiving			Bladzijde 515
8	Spiegelen			Bladzijde 521
9	Stilstandtijd			Bladzijde 534
10	Rotatie			Bladzijde 523
11	Maatfactor			Bladzijde 524
12	Programma-oproep			Bladzijde 535
13	Spiloriëntatie			Bladzijde 536
14	Contourdefinitie			Bladzijde 451
19	Bewerkingsvlak zwenken			Bladzijde 526
20	Contourgegevens SL II			Bladzijde 455
21	Voorboren SL II			Bladzijde 456
22	Ruimen SL II			Bladzijde 457
23	Nabewerken diepte SL II			Bladzijde 460
24	Nabewerken zijkant SL II			Bladzijde 461
25	Aaneengesloten contour			Bladzijde 462
26	Maatfactor asspecifiek			Bladzijde 525
27	Cilindermantel			Bladzijde 465
28	Sleuffrezen van cilindermantels			Bladzijde 467
29	Cilindermantel dam			Bladzijde 467
30	3D-gegevens afwerken			Bladzijde 500
32	Tolerantie			Bladzijde 537
39	Cilindermantel buitencontour			Bladzijde 472
200	Boren			Bladzijde 362
201	Ruimen			Bladzijde 364
202	Uitdraaien			Bladzijde 366
203	Universeelboren			Bladzijde 368

Cyclus- nummer	Cyclusaanduiding	DEF- actief	CALL- actief	Bladzijde
204	In vrijloop verplaatsen			Bladzijde 370
205	Universeel-diepboren			Bladzijde 373
206	Schroefdraad tappen met voedingscompensatie, nieuw			Bladzijde 378
207	Schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie, nieuw			Bladzijde 380
208	Boorfrezen			Bladzijde 376
209	Schroefdraad tappen met spaanbreken			Bladzijde 382
220	Puntenpatroon op cirkel			Bladzijde 442
221	Puntenpatroon op lijnen			Bladzijde 444
230	Affrezen			Bladzijde 501
231	Lineair afvlakken			Bladzijde 503
232	Vlakfrezen			Bladzijde 506
240	Centreren			Bladzijde 360
247	Referentiepunt vastleggen			Bladzijde 520
251	Kamer, complete bewerking			Bladzijde 412
252	Rondkamer, complete bewerking			Bladzijde 417
253	Sleuffrezen			Bladzijde 421
254	Ronde sleuf			Bladzijde 426
256	Rechthoekige tap, complete bewerking			Bladzijde 431
257	Ronde tap, complete bewerking			Bladzijde 435
262	Schroefdraad frezen			Bladzijde 387
263	Schroefdraad frezen met verzinken			Bladzijde 390
264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren			Bladzijde 394
265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken			Bladzijde 398
267	Buitenschroefdraad frezen			Bladzijde 402
270	Gegevens aaneengesloten contour			Bladzijde 464

#### Additionele functies

Μ	Werking Actief aan regel-	Begin	Einde	Bladzijde
MO	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT			Bladzijde 303
M1	Optionele programma-STOP			Bladzijde 691
M2	Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. statusweergave wissen (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 1			Bladzijde 303
<b>M3</b> M4 M5	Spil AAN met de klok mee Spil AAN tegen de klok in Spil STOP			Bladzijde 303
M6	Gereedschapswissel/programma STOP (afhankelijk van machineparameter)/spil STOP			Bladzijde 303
<b>M8</b> M9	Koelmiddel AAN Koelmiddel UIT	-		Bladzijde 303
<b>M13</b> M14	Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN	1		Bladzijde 303
M30	Dezelfde functie als M2			Bladzijde 303
M89	Vrije additionele functie <b>of</b> Cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameter)	-		Bladzijde 339
M90	Alleen in gesleept bedrijf: constante baansnelheid op de hoeken			Bladzijde 307
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt			Bladzijde 304
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie	-		Bladzijde 304
M94	Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde beneden de 360°			Bladzijde 325
M97	Contourtrapjes bewerken			Bladzijde 309
M98	Open contouren volledig bewerken			Bladzijde 311
M99	Regelgewijze cyclusoproep			Bladzijde 339
<b>M101</b> M102	Automatische gereedschapswissel met zustergereedschap, als standtijd is afgelopen M101 terugzetten	-		Bladzijde 213
M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F (procentuele waarde)			Bladzijde 312
M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren			Bladzijde 306
<b>M105</b> M106	Bewerking met tweede k <sub>v</sub> -factor uitvoeren Bewerking met eerste k <sub>v</sub> -factor uitvoeren			Bladzijde 746
<b>M107</b> M108	Foutmelding bij zustergereedschappen met overmaat onderdrukken M107 terugzetten			Bladzijde 212

Μ	Werking Actief aan regel-	Begin	Einde	Bladzijde
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap			Bladzijde 313
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)			
M111	M109/M110 terugzetten			
<b>M114</b> M115	Autom. correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen M114 terugzetten	-		Bladzijde 326
<b>M116</b> M117	Aanzet bij hoekassen in mm/min M116 terugzetten	-		Bladzijde 323
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-uitvoering laten doorwerkenn			Bladzijde 316
M120	Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)			Bladzijde 314
M124	Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels			Bladzijde 308
<b>M126</b> M127	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen M126 terugzetten	-		Bladzijde 324
<b>M128</b> M129	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) M128 terugzetten	-		Bladzijde 327
M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem			Bladzijde 306
M134	Nauwkeurige stop bij niet-tangentiële contourovergangen bij positioneringen met rotatie-			Bladzijde 330
M135	M134 terugzetten			
<b>M136</b> M137	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling M136 terugzetten	-		Bladzijde 313
M138	Keuze van zwenkassen			Bladzijde 330
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting			Bladzijde 317
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken			Bladzijde 319
M142	Modale programma-informatie wissen			Bladzijde 320
M143	Basisrotatie wissen			Bladzijde 320
M144	Rekening houden met machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het			Bladzijde 331
M145	regeleinde M144 terugzetten			
<b>M148</b> M149	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten M148 terugzetten	-		Bladzijde 321
M150	Eindschakelaarbericht onderdrukken (per regel werkzame functie)			Bladzijde 322
<b>M200</b> M201 M202 M203 M204	Lasersnijden: geprogrammeerde spanning direct uitgeven Lasersnijden: spanning als functie van de weg uitgeven Lasersnijden: spanning als functie van de snelheid uitgeven Lasersnijden: spanning als functie van de tijd uitgeven (flank) Lasersnijden: spanning als functie van de tijd uitgeven (puls)			Bladzijde 332

# HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 <sup>⊕</sup> +49 (8669) 31-0

 <sup>EXX</sup> +49 (8669) 5061

 E-Mail: info@heidenhain.de

 **Technical support** 

 <sup>EXX</sup> +49 (8669) 32-1000

 Measuring systems

 <sup>+49</sup> (8669) 31-3104

 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

 <sup>TNC</sup> support

 <sup>EXX</sup> +49 (8669) 31-3101

 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programmingImage: P49 (8669) 31-3103E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingImage: P49 (8669) 31-3102E-Mail: service.plc@heidenhain.deLathe controlsImage: P49 (8669) 31-3105E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

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

Bijvoorbeeld

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

met de werkstuk-tastsystemen **TS 220** met kabel **TS 640** met infraroodoverdracht

- Gereedschap opmeten
- Op slijtage controleren
- Gereedschapsbreuk registreren





met het gereedschap-tastsysteem **TT 140** 

